SIEMENS

Tecnologia industrial de acionamento

Engenharia de segurança

Chaveadores de segurança SIRIUS 3SK2

Manual do aparelho

Answers for industry.

SIEMENS

Tecnologia industrial de acionamento

Engenharia de segurança Chaveadores de segurança SIRIUS 3SK2

Manual do aparelho

05/2015

A5E32639619007A/RS-AB/002

Informações jurídicas

Conceito de aviso

Este manual contém instruções que devem ser observadas para sua própria segurança e também para evitar danos materiais. As instruções que servem para sua própria segurança são sinalizadas por um símbolo de alerta, as instruções que se referem apenas à danos materiais não são acompanhadas deste símbolo de alerta. Dependendo do nível de perigo, as advertências são apresentadas como segue, em ordem decrescente de gravidade.

⚠PERIGO
significa que **haverá** caso de morte ou lesões graves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.

⚠AVISO
significa que **poderá haver** caso de morte ou lesões graves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.

⚠CUIDADO
indica um perigo iminente que pode resultar em lesões leves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.

ATENÇÃO
significa que podem ocorrer danos materiais, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.

Ao aparecerem vários níveis de perigo, sempre será utilizada a advertência de nível mais alto de gravidade. Quando é apresentada uma advertência acompanhada de um símbolo de alerta relativamente a danos pessoais, esta mesma também pode vir adicionada de uma advertência relativa a danos materiais.

Pessoal qualificado

O produto/sistema, ao qual esta documentação se refere, só pode ser manuseado por **pessoal qualificado** para a respectiva definição de tarefas e respeitando a documentação correspondente a esta definição de tarefas, em especial as indicações de segurança e avisos apresentados. Graças à sua formação e experiência, o pessoal qualificado é capaz de reconhecer os riscos do manuseamento destes produtos/sistemas e de evitar possíveis perigos.

Utilização dos produtos Siemens em conformidade com as especificações

Tenha atenção ao seguinte:

⚠AVISO
Os produtos da Siemens só podem ser utilizados para as aplicações especificadas no catálogo e na respetiva documentação técnica. Se forem utilizados produtos e componentes de outros fornecedores, estes têm de ser recomendados ou autorizados pela Siemens. Para garantir um funcionamento em segurança e correto dos produtos é essencial proceder corretamente ao transporte, armazenamento, posicionamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção. Devem-se respeitar as condições ambiente autorizadas e observar as indicações nas respetivas documentações.

Marcas

Todas denominações marcadas pelo símbolo de propriedade autoral ® são marcas registradas da Siemens AG. As demais denominações nesta publicação podem ser marcas em que os direitos de proprietário podem ser violados, quando usadas em próprio benefício, por terceiros.

Exclusão de responsabilidade

Nós revisamos o conteúdo desta documentação quanto a sua coerência com o hardware e o software descritos. Mesmo assim ainda podem existir diferenças e nós não podemos garantir a total conformidade. As informações contidas neste documento são revisadas regularmente e as correções necessárias estarão presentes na próxima edição.

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANHA

3ZX1012-0SK21-1AG1
Ⓟ 05/2015 Sujeito a alterações

Índice remissivo

Introdução 1

1.1 Objetivo do manual

Este manual contém uma descrição detalhada do chaveador de segurança SIRIUS 3SK2 e componentes passíveis de serem utilizados.

O manual fornece as informações que necessita para o planejamento, montagem, ligação e diagnóstico do chaveador de segurança 3SK2. É fornecida uma introdução clara e adaptada à prática com base em aplicativos de exemplo.

1.2 Conhecimentos básicos necessários

Para compreender esse manual são necessários conhecimentos básicos nas seguintes áreas:

- Técnica de partida em baixa tensão
- Tecnologia de comutação digital
- Técnica de automação
- Engenharia de segurança

1.3 Validade

O presente manual é válido para os chaveadores de segurança 3SK2 indicados em baixo:

Dispositivo-base compacto	Número do pedido
Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm	3SK2112-xAA10
Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm	3SK2122-xAA10
Display de diagnóstico 3RK36	3RK3611-3AA00
Interface DP 3RK35 (módulo de interface)	3RK3511-xBA10
Safety ES (software de planejamento)	3ZS1316-*

x = 1: Bornes-parafuso

x = 2: Terminais de mola

Indicação

Informações mais detalhadas sobre os componentes do sistema

Os seguintes aparelhos podem ser conectados aos chaveadores de segurança 3SK2 através dos conectores de dispositivos 3ZY12:

- Extensões de saída 3SK1 com tensão de alimentação c.c. 24 V
- Arrancador de motor 3RM1 Failsafe com tensão de alimentação c.c. 24 V

Para informações detalhadas sobre estes aparelhos, consultar as respectivas informações sobre o produto, ver o capítulo Documentação complementar (Página 14).

O presente manual contém informações complementares sobre estes aparelhos que devem ser respeitadas na utilização conjunta com o chaveador de segurança 3SK2.

Reservamo-nos o direito de anexar informações sobre o produto com dados atuais para componentes novos e componentes com um novo nível de produto.

1.4 Temas abordados

A tabela seguinte contém uma lista dos temas abordados mais importantes com os repectivos conteúdos.

Capítulo	Conteúdo
Introdução	• Informações sobre este manual e sobre a documentação adicional/suporte durante o planejamento
Indicações de segurança	• Indicações de segurança e operação adequada
Descrição	• Propriedades do chaveador de segurança 3SK2 • Propriedades do display de diagnóstico 3RK36 • Propriedades da interface DP 3RK35
Montagem	• Indicações de segurança • Procedimento para montar e desmontar
Conectar	• Procedimento para conectar/cablar/desconectar • Encaixar o módulo de memória e selar • Aterramento
Operar	• Elementos de comando • Possibilidades de operação
Configurar/projetar	• Conceitos básicos da engenharia de segurança • Configuração do sistema e regras de montagem • Regras de cabeamento das entradas e saídas • Tempos de reação • Requisitos especiais para sensores e atuadores • Colocação em serviço • Integração do chaveador de segurança 3SK2 em sistemas mestres DP
Conservação e manutenção	• Ajuste básico de fábrica • Substituição de aparelhos
Diagnóstico	• Possibilidades de diagnóstico • Conceito de diagnóstico • Diagnóstico do aparelho através de LEDs/indicações • Descrição do display do aparelho (aparelho de 45 mm) • Diagnóstico com display de diagnóstico 3RK36 (opcional) • Diagnóstico através do PROFIBUS com interface DP 3RK35 (opcional)
Dados técnicos	• Dados técnicos
Desenhos dimensionais	• Desenhos dimensionais • Esquemas de perfuração
Esquemas elétricos	• Esquemas elétricos
Peças de reposição/acessórios	• Peças de reposição • Acessórios
Exemplos/aplicativos	• Exemplos para a conexão de sensores, atuadores e aplicativos completos

1.5 Documentação complementar

Manuais

Na tabela encontra outros manuais que podem ser interessantes para seu planejamento. Os manuais podem ser descarregados gratuitamente da Internet. Em mySupport pode criar a documentação individual de sua instalação.

Título	Número do documento
SIRIUS engineering Safety ES V1.0 (software)	3ZX1012-0CS13-1AB1
Chaveador de segurança SIRIUS 3SK1	3ZX1012-0SK11-0AB0
Arrancador de motor SIRIUS 3RM1	3ZX1012-0RM10-2AB1
Manual de aplicação Safety Integrated	3ZX1012-0SK11-1AB1
Manual de rede SIMATIC NET PROFIBUS	C79000-G8900-C124-03

Links interessantes

- Manuais em Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/man)
- FAQs sobre engenharia de segurança (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60763768/133000)
- Safety Evaluation Tool (http://www.siemens.com/safety-evaluation-tool/)
- Engenharia industrial de segurança com sistema: Safety Integrated (http://www.siemens.com/safety-integrated)

1.6 Siemens Industry Online Support

Informações e serviço

Em Siemens Industry Online Support obtém informações atuais de nosso banco de dados de suporte global, de forma rápida e simples. Entre nossos produtos e sistemas, oferecemos um grande número de informações e serviços que oferecem suporte em todas as fases da vida útil de sua máquina ou instalação. Desde o planejamento até a execução, desde a colocação em funcionamento até a manutenção e modernização:

- Suporte do produto
- Exemplos de utilização
- Serviços
- Fórum
- mySupport

Link: Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en)

Suporte do produto

Aqui encontra todas as informações e um know-how abrangente sobre seu produto:

- **FAQs**

  Nossas respostas a perguntas frequentes.
- **Manuais/instruções de funcionamento**

  Ler on-line ou descarregar, disponível como PDF ou configurável individualmente.
- **Certificados**

  Organizados de forma clara segundo organismo de acreditação, tipo e país.
- **Curvas características**

  Para ajudar no planejamento e execução de projetos de sua instalação.
- **Comunicações sobre produtos**

  As informações e mensagens mais recentes sobre nossos produtos.
- **Downloads**

  Aqui encontra Updates, Servicepacks, HSPs e muito mais para seu produto.
- **Exemplos de utilização**

  Módulos de funções, plano de fundo e descrições do sistema, informações sobre o desempenho, sistemas de demonstração e exemplos de aplicativos explicados e apresentados de forma compreensível.
- **Dados técnicos**

  Dados técnicos sobre o produto para apoiar no planejamento e concretização de seu projeto.

Link: Suporte do produto (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps)

mySupport

Com "mySupport", sua área de trabalho pessoal, tira o máximo partido de seu Industry Online Support. Tudo para que encontre sempre rapidamente as informações de que necessita.

Tem à sua disposição as seguintes funções:

- **Mensagens pessoais**
  Seu correio pessoal para trocar informações e gerir seus contatos
- **Pedidos**
  Utilize nosso formulário on-line para propostas específicas de soluções ou envie diretamente seu pedido técnico para um especialista da assistência técnica
- **Notificações**
  Se mantenha sempre informado sobre as últimas novidades - individualmente adaptadas às suas necessidades
- **Filtro**
  Fácil gerenciamento e reutilização de suas definições de filtragem do suporte do produto e fórum técnico
- **Favoritos/Tags**
  Crie seu próprio banco de dados de conhecimentos, marcando os documentos com "Favoritos" e "Tags" – simples e eficiente
- **Minas contribuições vistas**
  Apresentação clara de suas contribuições vistas por último
- **Documentação**
  Configure sua documentação individual a partir de diferentes manuais – rápido e descomplicado
- **Dados pessoais**
  Altere seus dados pessoais e informações de contato
- **Dados CAx**
  Acesso mais fácil a milhares de dados CAx, como p. ex. modelos 3D, desenhos dimensionais 2D, macros EPLAN e muito mais

1.7 Código DataMatrix e Siemens Industry App

Código DataMatrix

Em todos os chaveadores de segurança 3SK2, encontra-se gravado a laser um código DataMatrix na tampa de terminal inferior.

Os códigos DataMatrix estão padronizados na norma ISO/IEC 16022. Os códigos DataMatrix nos aparelhos da Siemens utilizam a codificação ECC200 para uma correção de falhas potente.

As seguintes informações dos aparelhos encontram-se codificadas nos códigos DataMatrix em formato de fluxo de bits:

- Número do pedido
- Número de série
- Endereço MAC, se necessário

Essas informações estão memorizadas no código DataMatrix com o seguinte formato:

1P	Número do pedido	+	S número de série (+ 23S endereço MAC)
Data Identifier	Capacidade útil	Sinal de separação	

Indicação

A informação é representada sem espaços vazios.

Essas informações legíveis por máquina facilitam e tornam mais rápido o manuseio dos respectivos aparelhos.
Além do acesso rápido aos números de série dos respectivos aparelhos para identificação inequívoca, os códigos DataMatrix facilitam a comunicação com o suporte técnico da Siemens.

SIEMENS Industry Support App

Os códigos DataMatrix permitem sobretudo um acesso muito rápido e confortável a todas as informações específicas do aparelho, disponíveis para um número de artigo no portal de serviços e suporte da SIEMENS, informações que incluem, por ex., manuais de instruções, manuais, folhas de dados, FAQs, etc..
Além disso, colocamos à disposição a SIEMENS Industry Support App, a qual pode ser usada através de smartphones e tablets comuns.
A SIEMENS Industry Support App está disponível para dispositivos finais baseados no iOS e no Android, podendo ser acessada através dos seguintes links:

Link para Android

Link para iOS

1.8 Configurador para chaveadores de segurança

Configurador

Para apoiar você no planejamento, estão disponíveis diversos configuradores na Internet.

O configurador para chaveadores de segurança com acessório é uma ferramenta de seleção e planejamento. Dependendo da exigência individual, você pode selecionar cada componente e planejar sua instalação. A seleção pode ser salva, exportada como arquivo de texto ou pedida diretamente.

Uma lista de documentos sobre as informações disponíveis em Service&Support para cada componente é compilada automaticamente pelo configurador. A partir dali você pode criar sua documentação de instalação.

Link: Configurador (http://www.siemens.com/industrial-controls/configurators)

1.9 Avaliação de funções de segurança

Safety Evaluation Tool

A Safety Evaluation Tool da Siemens para as normas EN 62061 e EN ISO 13849-1 ajuda você na avaliação de funções de segurança de sua máquina. A ferramenta on-line com certificação TÜV orienta o usuário, passo-a-passo, desde a determinação da estrutura do sistema de segurança, passando pela seleção dos componentes, até ao apuramento da integridade de segurança alcançada (SIL/PL). Como resultado, é obtido um relatório conforme as normas, que pode integrar na documentação como comprovativo de segurança.

Link: Safety Evaluation Tool (http://www.siemens.com/safety-evaluation-tool/)

Safety Integrated

A Safety Evaluation Tool, tal como o chaveador de segurança, faz parte da Safety Integrated, a solução de segurança inteligente da Siemens com uma gama completa de produtos. Nossa engenharia de segurança certificada cumpre todas as normas relevantes e já está armazenada na Safety Evaluation Tool.

Link: Safety Integrated (http://www.siemens.com/safety-integrated)

1.10 Responsabilidade do usuário na configuração do sistema e no funcionamento

Os produtos aqui descritos foram desenvolvidos para assumir funções orientadas para a segurança como parte de uma instalação completa ou máquina.

Um sistema completo e orientado para a segurança, contém normalmente sensores, unidades de interpretação, unidades de sinalização e conceitos para uma desativação segura.

É responsabilidade do fabricante de uma instalação ou máquina garantir o funcionamento geral correto.

A Siemens AG, respectivas sucursais e sociedades participadas (doravante designadas por "Siemens"), não estão em condições de dar garantias sobre todas as características de uma instalação completa ou máquina que não tenha sido concebida pela Siemens.

A Siemens também não assume qualquer responsabilidade por recomendações contidas nesta descrição ou daí decorrentes. Com base na seguinte descrição, não é possível derivar novas reivindicações de garantia ou indenizações que vão além das condições gerais de fornecimento da Siemens.

1.11 Folha de correções

No anexo deste manual há uma folha de correções para avaliação e retorno. Escreva nela suas sugestões de melhoria, complementação e correção e nos envie a folha de volta. Com isto você nos ajuda a melhorar a próxima edição.
Obrigado.

1.12 Histórico

Nível do produto	Inovações
05/2015	Primeira versão

Indicações de segurança 2

2.1 Indicações gerais de segurança

Indicação

Exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061:2005
PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1:2008

Os aparelhos de chaveamento 3SK2 estão configuradas de tal forma que possam ser realizadas aplicações até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

A tensão elétrica perigosa pode causar choque elétrico, queimaduras e danos materiais.

- Antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e o aparelho fora de tensão.
- Para garantir a proteção contra contato com a tampa de terminal aberta, enrosque todos os parafusos de aperto não utilizados para prender os condutores.
- Feche as tampas de terminais e mantenha-as sempre fechadas durante a operação.

AVISO

Ligação em ponte das funções de segurança
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

As extensões de saída 3SK1 e os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, que estão conectados a um chaveador de segurança 3SK2 através de um conector de dispositivos 3ZY12, são alimentados com tensão através deste último.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a numa extensão de saída 3SK1 (A1 / A2) ou a um arrancador de motor 3RM1 Failsafe (A1 / A2), caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

⚠ AVISO

Falha da função de segurança ao deslocar o interruptor deslizante na extensão de saída 3SK1
Perigo de vida, risco de ferimentos graves ou danos materiais.

A parametrização da lógica do chaveador de segurança 3SK2 em Safety ES tem de coincidir com a definição do interruptor deslizante da extensão de saída 3SK1, para que a função de segurança não seja desativada.

- Certifique-se de que a posição do interruptor deslizante na extensão de saída 3SK1 coincide com a lógica parametrizada em Safety ES.
- Proteja o interruptor deslizante da extensão de saída 3SK1 com uma cobertura selada, contra deslocamento inadvertido e não autorizado.

⚠ AVISO

Circuito elétrico FELV seguro

Os chaveadores de segurança 3SK2 com uma tensão de alimentação de 24 V c.c. têm ser operados através de uma fonte de alimentação intrinsecamente segura com circuito elétrico FELV seguro (SELV, PELV). Isto significa que sobre estes módulos só pode atuar uma tensão de Um, mesmo em caso de falha.

Para os chaveadores de segurança 3SK2 se aplica: Um < 60,0 V.

Para mais informações sobre o circuito elétrico FELV seguro, consulte as folhas de dados das alimentações de corrente a utilizar.

⚠ AVISO

Perigo devido a contaminação condutiva
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Os aparelhos devem ser protegidos contra contaminação condutiva sob consideração das condições ambientais. Isto pode ser atingido também pela instalação dos aparelhos em um armário de distribuição com o tipo de proteção correspondente.

Para mais informações, consulte a norma IEC 60529 "*Tipos de proteção através da caixa (códgo IP)*" e o capítulo "Dados técnicos (Página 243)".

ATENÇÃO

Resistência contra interferência/aterramento

Para assegurar a resistência contra interferência dos componentes do sistema, é necessário ligar os seguintes componentes à terra conforme prescrito:

- Todos os componentes do sistema
- Fontes de alimentação PELV/SELV (observe também a documentação de cada fonte de alimentação.)

O PROFIBUS tem de ser ligado à terra conforme as diretrizes de montagem para redes PROFIBUS (ver o manual PROFIBUS).

ATENÇÃO

Proteção contra carga eletrostática

Ao manusear e instalar os componentes do sistema, tome atenção para proteger os componentes contra carga eletrostática. As alterações na configuração do sistema e da fiação só são permitidas com a tensão de alimentação desligada.
A conexão de chaveadores de segurança 3SK2 só é permitida com a tensão de alimentação desligada.

Indicação

Perturbações de funcionamento e restrições de funcionamento na comunicação

A inobservância da diretiva EMV 2004/108/CE na construção de instalações e aparelhos, pode acarretar interrupções de comunicação.

Indicação

Simultaneidade de sinais

Independentemente de quando ocorre uma alteração de sinal no ciclo, a troca de sinal é detectada no mesmo tempo de ciclo ou só no tempo de ciclo seguinte.

Desta forma é possível que as trocas de sinais supostamente ocorridas em simultâneo em duas entradas distintas não sejam detectadas em simultâneo pela lógica.

Tenha este comportamento em consideração ao criar seu planejamento.

Indicação

Cubra todas as interfaces de sistema não utilizadas.

Indicação

Reciclagem e eliminação

Elimine o material da embalagem conforme prescrito ou recicle o mesmo.

Os chaveadores de segurança 3SK2 podem ser reciclados devido ao seu método de fabrico pouco poluente. Para uma reciclagem ecológica e eliminação de seus aparelhos antigos, consulte um centro de eliminação de sucata eletrônica certificado.

2.2 Utilização de acordo com as disposições

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, risco de ferimentos graves ou danos materiais.
Utilização de acordo com as disposições de produtos de hardware

O aparelho somente deve ser usado para os casos de aplicação previstos no catálogo e na descrição técnica, bem como apenas em conjunto com aparelhos e componentes de terceiros recomendados ou aprovados pela Siemens.

A operação correta e segura deste produto pressupõe um transporte tecnicamente adequado, um armazenamento, instalação e montagem corretos, bem como uma operação e manutenção cuidadosas.

Antes de utilizar programas de exemplo ou programas criados por você, certifique-se de que as instalações em funcionamento não provocam ferimentos em pessoas ou danos nas máquinas.

Indicação da UR relativamente à segurança da máquina: A colocação em serviço está proibida até se confirmar que a máquina em que esses componentes serão instalados cumpre as disposições da diretiva 2006/42/CE.

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, risco de ferimentos graves ou danos materiais.
Utilização de acordo com as disposições de produtos de software

O software somente deve ser usado para os casos de aplicação previstos no catálogo e na descrição técnica, bem como apenas em conjunto com produtos de software, aparelhos e componentes de terceiros recomendados ou aprovados pela Siemens.

Antes de utilizar programas de exemplo ou programas criados por você, certifique-se de que as instalações em funcionamento não provocam ferimentos em pessoas ou danos nas máquinas.

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Estado seguro (conceito de segurança)

A base do conceito de segurança é que exista um estado seguro para todas as grandezas de processo. No chaveador de segurança 3SK2 este é representado pelo valor "0". Esta se aplica a sensores e atuadores.

Tenha em atenção que mediante a utilização de funções inversoras, tanto no plano lógico, como também na fiação fora do sistema, o estado seguro pode não ser alcançado sob certas condições.

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Após alterações na instalação, executar um teste de funcionamento da mesma

Para garantir a segurança do sistema, é necessário executar um teste de funcionamento completo da instalação com conclusão bem-sucedida, após alterações na instalação ou após a substituição de componentes com defeito.

Um teste de funcionamento completo é composto pelas seguintes verificações:

- Teste de planejamento (verificação do planejamento)
- Teste da instalação (verificação do cabeamento dos sensores e atuadores conectados)

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais
Intervalo de teste para atuadores eletromecânicos, p. ex. extensões de saída 3SK1, contatores ou relés

Na utilização de atuadores, como p. ex. extensões de saída 3SK1, contatores ou relés, é necessário realizar um intervalo de teste de função (teste de desativação) ≤ 1 ano para exigência máxima SIL 2 ou ≤ 1 mês para exigência máxima SIL 3, no regime de carga contínuo. Só então é que os valores característicos de segurança são válidos.

Procedimento para a verificação da função de atuadores com contato:

- Acione os sistemas de sensores conectados.
- Controle seu efeito sobre o chaveador de segurança e os atores a jusante*.
- Ative o chaveador de segurança através dos sistemas de sensores conectados.
- Controle seu efeito sobre o chaveador de segurança e os atores a jusante*.
- Os aparelhos defeituosos devem ser substituídos.

*Como o tempo de releitura das funções de saída retardáveis pode ser reativado, o tempo de acionamento para a ligação e desligamento na verificação regular da função, tem de ser mais longo do que o tempo definido no parâmetro "Switching time". Só então é que é possível assegurar que também no atuador conectado foi definido o estado de comutação esperado.

AVISO

Acesso não autorizado ao chaveador de segurança 3SK2

Para evitar um acesso não autorizado ao chaveador de segurança 3SK2, atribua uma password para o acesso ao aparelho em Safety ES.

Se existirem vários chaveadores de segurança 3SK2, deverá atribuir uma password própria para cada aparelho.

2.3 Indicações de segurança para áreas com risco de explosão

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Instalação do chaveador de segurança em áreas com risco de explosão

Os componentes do chaveador de segurança **não** são adequados para a instalação em áreas com risco de explosão.
Contate um profissional ATEX.

2.4 Informações atuais sobre a segurança operacional

Indicação importante para obtenção da segurança operacional da sua instalação

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Observe nossas informações atuais

Instalações com características orientadas para a segurança estão subordinadas por parte do operador a exigências especiais de segurança operacional. O fornecedor também é obrigado a manter medidas especiais na observação do produto. Por isso informamos em um Newsletter especial sobre desenvolvimentos e propriedades de produtos que são ou podem ser importantes para a operação de instalações sob aspectos de segurança. Para que você também esteja sempre atualizado neste sentido e possa, se necessário, efetuar alterações na sua instalação, é necessário que você subscreva o Newsletter correspondente:

Newsletter da SIEMENS (http://www.industry.siemens.com/newsletter)

Se registre em "Produtos & Soluções" para o seguinte Newsletter:

- Tecnologia industrial e acionamento - Novidades SIRIUS (pt)
- Safety Integrated Newsletter

2.5 Indicações de segurança

A Siemens oferece produtos e soluções com funções de segurança industrial que apoiam a operação segura de instalações, soluções, máquinas, equipamentos e/ou redes. Trata-se de componentes importantes enquadrados em um conceito holístico de segurança industrial. Assim, os produtos e soluções da Siemens passam por um processo de desenvolvimento contínuo, pelo que a Siemens recomenda que você se informe regularmente sobre atualizações de produtos.

Para assegurar a operação segura dos produtos e soluções da Siemens, é necessário adotar medidas de proteção adequadas (p. ex. conceito de proteção de células) e integrar cada componente em um conceito holístico de estado da arte de segurança industrial. Ao fazer isso também é importante considerar produtos de outros fabricantes utilizados no conjunto. Para mais informações sobre segurança industrial, visite: http://www.siemens.com/industrialsecurity

Para se manter sempre informado sobre as atualizações de produtos, assine a newsletter do produto que lhe interessa. Para mais informações a este respeito, visite: http://support.automation.siemens.com.

Descrição 3

3.1 Áreas de aplicação para sistemas de segurança

Sistemas de segurança

Os sistemas de segurança fazem parte das máquinas e instalações. Você tem a tarefa de reduzir para um mínimo possíveis perigos para pessoas, máquina e ambiente. Para tal, supervisione as funções de segurança, como p. ex. a parada de emergência e desligue a instalação ou máquina de forma orientada para a segurança. Um sistema de segurança é composto por sensores para a detecção de sinais das instalações de proteção (p. ex. portas de proteção), provenientes de chaveadores de segurança (p. ex. chaveadores de segurança 3SK2), que avaliam estes sinais e provenientes de atuadores (p. ex. arrancador de motor 3RM1 Failsafe; contatores 3RT), que são ativados pelo sistema de segurança e reagem de forma correspondente.

Na maior parte dos países do mundo existem prescrições vinculativas para a proteção de máquinas e instalações. As exigências básicas para a segurança de máquinas são definidas para a Europa pela Diretiva Europeia sobre Máquinas (2006/42/CE). A concretização técnica é feita segundo as designadas normas harmonizadas, p. ex. EN 62061 ou EN ISO 13849-1 com a respectiva classificação máxima para a automação da produção, exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4.

Chaveadores de segurança 3SK2

Os chaveadores de segurança 3SK2 são chaveadores parametrizáveis a nível de software, com os quais é possível ligar várias aplicações de segurança. Desta forma, pode p. ex. ajustar áreas de desativação e definir livremente outras dependências. Por princípio, os chaveadores de segurança 3SK2 são adequados para aplicativos a partir de duas funções orientadas para a segurança. Para os aplicativos com apenas uma função orientada para a segurança, existem os chaveadores de segurança SIRIUS 3SK1.

Os chaveadores de segurança 3SK2 leem os sinais dos sensores através de entradas, encadeiam estes sinais em uma lógica parametrizável a nível de software e ativam as saídas e atuadores failsafe com os sinais processados.

Consoante a versão do aparelho e da conexão externa através de sensores e atuadores, é possível realizar aplicações até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

Para cada configuração do sistema é necessário, pelo menos, um dispositivo-base 3SK2 e o software de parametrização e diagnóstico Safety ES. Pode optar entre dois tamanhos da estrutura com diferentes âmbitos de funções, veja o capítulo "Características e funções (Página 32)".

Interface do conector de dispositivos

Os chaveadores de segurança 3SK2 podem ser ligados com conectores de dispositivos 3ZY12 aos seguintes atuadores:

- Extensões de saída 3SK1 (24 V c.c.)
- Arrancador de motor 3RM1 Failsafe (24 V c.c.)

Estes conectores de dispositivos 3ZY12 permitem ativar extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe orientados para a segurança e supervisionar o seu funcionamento correto.

Módulos de interface para a comunicação através de sistemas de bus e integração em TIA

Os chaveadores de segurança 3SK2 comunicam com comandos hierarquicamente superiores através de um módulo de interface opcional. Desta forma, o dispositivo-base pode ser conectado a um CLP, p. ex. através de PROFIBUS, e pode também ser integrado em TIA. Os diagnósticos de falhas e os dados de estado podem ser transmitidos de forma cíclica e acíclica.

Os chaveadores de segurança 3SK2 oferecem a possibilidade de trocar sinais processuais com um comando sobreposto através da interface DP. Tal é possível nos dois sentidos. Para o efeito, está disponível uma estrutura quantitativa de até 64 bits por sentido. Os sinais individuais são ligados manualmente no programa do usuário. Assim, existe p. ex. a possibilidade de criar mensagens de diagnóstico individuais. O CLP pode enviar sinais de comutação operacionais (p. ex. ordem de destravamento para portas de proteção com retenção), ou também ordens de confirmação de erro e ordens de início para o chaveador de segurança 3SK2.

Display de diagnóstico

No display de diagnóstico opcional são exibidas as mensagens existentes com informações detalhadas sob a forma de texto. O display de diagnóstico permite uma busca de falhas relativamente rápida sem ligação a um EP/PC com Safety ES. A causa de uma falha pode ser localizada de forma rápida e simples permitindo um reação imediata. O display de diagnóstico pode ser montado nas portas do armário de distribuição e é operado a partir do exterior. O display de diagnóstico não necessita de ser programado ou parametrizado.

Diagnóstico

Os chaveadores de segurança 3SK2 possuem várias possibilidades de diagnóstico:

- Diagnóstico através de indicações no aparelho/LEDs
- Diagnóstico com Safety ES
- Diagnóstico com display de diagnóstico (se existir)
- Diagnóstico através do PROFIBUS (se existir interface DP)

Interfaces

O acesso do Safety ES ao chaveador de segurança é possível através da interfaces RS232, Universal Serial Bus ou PROFIBUS. A comunicação através da interface PROFIBUS é realizada com a interface DP opcional.

Situação perigosa na instalação devido a acesso não autorizado através do PROFIBUS

Podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.
O acesso não autorizado ao chaveador de segurança através do PROFIBUS pode alterar o planejamento e anular funções de segurança.

Para evitar um acesso não autorizado ao chaveador de segurança através da rede PROFIBUS, atribua uma password para o acesso ao aparelho em Safety ES. Se operar vários chaveadores de segurança numa rede PROFIBUS, terá de atribuir uma password própria a cada chaveador de segurança, para evitar confusões no acesso através do PROFIBUS. Ou seja, as passwords não podem ser idênticas.

Software de parametrização e de diagnóstico Safety ES

As funções de segurança são parametrizadas através do software Safety ES. O software apresenta a fiação de cada função através de uma parametrização gráfica. Todas as funções de segurança ou lógicas estão disponíveis como módulos que podem ser configurados individualmente e interligados de uma forma lógica. Antes de o programa de segurança poder ser carregado no chaveador de segurança, o software verifica se a interconexão tem erros.

Forçar

O modo de teste do software ajuda você durante a colocação em serviço. Aqui podem ser forçados sinais de saída, para verificar o processamento lógico ou partes da instalação já instaladas. Forçar significa que os sinais de saída na lógica podem ser definidos para 1 ou 0 para efeitos de teste, independentemente dos sinais reais.

Desativar as funções de segurança

No software é possível desativar funções específicas e atribuir-lhes valores substitutivos. Desta forma, é possível criar e testar um programa de segurança completo para uma instalação na configuração máxima. De seguida, a instalação pode ser colocada em serviço com uma configuração parcial, enquanto as partes não necessárias no programa de segurança permanecem desativadas. Se a instalação for ampliada posteriormente, necessita apenas de reativar as respectivas partes do programa de segurança.

Diagnóstico

O software permite observar o sistema de segurança e visualiza, para além disso, o estado das funções de segurança e dos aparelhos. O estado de cada elemento, bem como toda a interconexão, podem ser observados on-line.

Documentação das funções de segurança

Adicionalmente é criada uma documentação das funções de segurança, que pode ser impressa e utilizada juntamente com a documentação da instalação segundo a norma DIN EN ISO 7200.

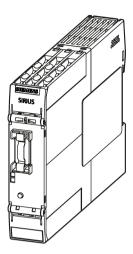
3.2 Características e funções

Características e funções	Chaveadores de segurança SIRIUS 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Características gerais		
Certificação segundo • exigência máxima SIL 3 conforme EN 62061 • PL e/cat. 4 conforme EN ISO 13849-1	✓	✓
Capacidade de configuração por atuadores através do conector de dispositivos 3ZY12: • Extensões de saída 3SK1 (24 V c.c.) • Arrancador de motor 3RM1 Failsafe (24 V c.c.)	✓	✓
Parametrização mais simples através do software de parametrização abrangente Safety ES	✓	✓
Menor trabalho de cablagem e elevada profundidade de interconexão através de encadeamentos lógicos de funções no software	✓	✓
Entradas de sensores livremente parametrizáveis, orientadas para a segurança	10	20
Saídas de teste digitais para a alimentação e supervisão dos sensores	2 bornes	4 bornes; dos quais 2 bornes com sinal de teste desacoplado
Saídas de dois canais orientadas para a segurança	2	4
Saídas digitais padrão	1	2
Saídas eletrônicas orientadas para a segurança através do conector de dispositivos 3ZY12	2	2
Entrada de releitura digital através do conector de dispositivos 3ZY12	1	1
Suporte durante a colocação em serviço através de forçamento	✓	✓
Comunicação		
Intercâmbio de dados através de PROFIBUS com interface DP opcional	32/64 bits	32/64 bits
Integração no ambiente de automação através dos dados básicos do aparelho em cada master PROFIBUS-DP independentemente do sistema de automação com módulo de interface DP opcional	✓	✓
Acesso remoto através de Remote Access (Routing S7) com interface DP opcional	✓	✓
Acesso com Safety ES		
Planejamento e diagnóstico através da interface do aparelho	✓	✓
Planejamento e diagnóstico através de PROFIBUS	✓	✓
Diagnóstico		
Diagnóstico através de LEDs/indicações no aparelho	✓	✓
Diagnóstico através de Safety ES	✓	✓
Diagnóstico através de PROFIBUS	✓	✓
Diagnóstico através do display de diagnóstico	✓[1)]	✓[1)]

[1)] A partir do nível do produto E04 ou versão do firmware V1.2.x do display de diagnóstico

Elementos funcionais no plano lógico	Chaveadores de segurança SIRIUS 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Funções das células		
• Input cell	✓	✓
• Output cell	✓	✓
Funções de proteção		
• Universal monitoring	✓	✓
• EMERGENCY STOP	✓	✓
• Electro-sensitive protective device (ESPE)	✓	✓
• Safety shutdown mat (NC princ.)	✓	✓
• Safety shutdown mat (cross-circuit princ.)	✓	✓
• Protective door	✓	✓
• Protective door with tumbler	✓	✓
• Enabling button	✓	✓
• Two-hand operation	✓	✓
• Mode selector switch	✓	✓
• AS-i 2F-DI (entrada AS-i orientada para a segurança)	-	-
Funções muting		
• Muting (2-sensor parallel)	✓	✓
• Muting (4-sensor parallel)	✓	✓
• Muting (4-sensor sequential)	✓	✓
Funções de estado		
• Device status	✓	✓
• Element status	✓	✓
Funções de comando		
• Comando do aparelho	✓	✓
Funções de encadeamento lógico		
• AND	✓	✓
• OR	✓	✓
• XOR	✓	✓
• NAND	✓	✓
• NOR	✓	✓
• NEGATION (NEG)	✓	✓

Elementos funcionais no plano lógico	Chaveadores de segurança SIRIUS 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Flip-Flop		
• FF-SR	✓	✓
Funções de contagem		
• Counter (0 -> 1)	✓	✓
• Counter (1 -> 0)	✓	✓
• Counter (0 -> 1 / 1 -> 0)	✓	✓
Funções de tempo		
• With ON delay	✓	✓
• With ON delay (trigger)	✓	✓
• Passing make contact	✓	✓
• Passing make contact (trigger)	✓	✓
• With OFF delay	✓	✓
• With OFF delay (trigger)	✓	✓
• Clocking	✓	✓
Funções de partida		
• Monitored start	✓	✓
• Manual start	✓	✓
Funções de saída		
• Standard output	✓	✓
• F output	✓	✓
• Standard output delayed	✓	✓
• F-output delayed	✓	✓
• AS-i 1..4F-DO	-	-

3.3 Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Esquema 3-1 Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Propriedades

O chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm para funções de comando orientadas para a segurança pode ser utilizado até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

- O chaveador de segurança 3SK2 é parametrizável através de Safety ES.
- As extensões de saída 3SK1 (24 V c.c.) podem ser conectadas como atuadores com pouca fiação através do conector de dispositivos 3ZY12.
- Os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe orientados para a segurança (24 V c.c.) podem ser conectados como atuadores com pouca fiação através do conector de dispositivos 3ZY12.
- O chaveador de segurança 3SK2 tem uma memória integrada.
- Opcionalmente é possível a conexão de um display de diagnóstico para um rápido diagnóstico.
- Através de um módulo de interface adicional (p. ex. interface DP) é possível trocar dados de processo com um CLP. São transmitidos de igual modo dados de diagnóstico do chaveador de segurança 3SK2 para o CLP.

Entradas e saídas

O chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm possui as seguintes entradas e saídas:

- 10 entradas de sensores livremente parametrizáveis, orientadas para a segurança (22,5 mm)
- 2 saídas eletrônicas de dois canais orientadas para a segurança (comutação pp)
- 1 saída eletrônica padrão (não orientada para a segurança) (ligando ao potencial P)
- 2 saídas de teste (= 1 par de saídas de teste) para a alimentação e supervisão dos sensores na utilização de entradas de sensores orientadas para a segurança
- 2 saídas orientadas para a segurança através do conector de dispositivos 3ZY12 para o acionamento das extensões de saída 3SK1 e arrancador de motor 3RM1 Failsafe
- 1 circuito de retorno através do conector de dispositivos 3ZY12 para a supervisão dos sinais de saída (não orientado para a segurança)

Indicação

Saídas orientadas para a segurança

Se utilizar uma saída eletrônica orientada para a segurança para uma desativação de dois canais, é necessário um circuito P ou M para a exclusão de falhas. Tal fica cumprido dentro de um armário de distribuição e com uma instalação segura dos cabos de ligação.

Estrutura do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Parte frontal	Nº	Significado
	①	Tecla de RESET
	②	LEDs de indicação
	③	Conexão PC/EP, módulo de interface, display de diagnóstico (X1; selável)
	④	Conexões em cima (bornes removíveis)
	⑤	Inscrição das conexões em cima, visíveis com a tampa aberta
	⑥	Inscrição das conexões em baixo, visíveis com a tampa aberta
	⑦	Placa de indicação
	⑧	Conexões em baixo (bornes removíveis)
	-	Lado posterior: Conexão à extensão de saída 3SK1/arrancador de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12 (SYS)

Diagrama elétrico do aparelho

Esquema 3-2 Diagrama elétrico do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Identificação dos bornes do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Borne	Significado	Explicação
T1	Saída de teste para entradas F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9	• Saídas de teste T1/T2 com diferentes sinais de teste • Conexão para contatos dos sensores para a detecção de circuitos cruzados
T2	Saída de teste para entradas F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10	
F-IN1 ... F-IN10	Entradas de sensores orientadas para a segurança	Conexão para sensores de segurança Combinações para conexão de dois canais: • F-IN1 com F-IN2 • F-IN3 com F-IN4 • F-IN5 com F-IN6 • F-IN7 com F-IN8 • F-IN9 com F-IN10
QM1	Saída eletrônica	Saída eletrônica padrão (não orientada para a segurança)
F-Q1, F-Q2	Saídas eletrônicas orientadas para a segurança	Saídas eletrônicas de dois canais para a conexão de atuadores
A1+	Alimentação de tensão	c.c. 24 V
A2-	Massa	Massa para c.c. 24 V
FE	Aterramento funcional	Blindagem, equalização de potencial

Interfaces do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Interface	Significado	Explicação
X1	Interface de sistema	Conexão PC/EP, módulo de interface, display de diagnóstico A interface de sistema é selável.
SYS	Interface para conector de dispositivos	Conexão às extensões de saída 3SK1e ao arrancador de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12 (SYS)

Elementos de comando do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

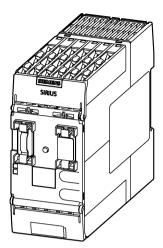
Elemento	Significado	Explicação
Tecla de RESET	• Confirmação de erros • Ajuste básico de fábrica	• Confirme erros confirmáveis com esta tecla. • Observe o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 187)"

Elementos de indicação do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Elemento	Significado
DEVICE	Estado do aparelho
EC	Erro coletivo

Conexão de entradas e saídas

Para mais informações sobre a ligação de entradas e saídas, consulte o capítulo "Regras de cabeamento das entradas e saídas (Página 140)".

3.4 Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Esquema 3-3 Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Propriedades

O chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm para funções de comando orientadas para a segurança pode ser utilizado até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

- O chaveador de segurança 3SK2 é parametrizável através de Safety ES.
- O chaveador de segurança 3SK2 possui um display.
- O chaveador de segurança 3SK2 é fornecido com um módulo de memória (selável com o dispositivo-base ou armário de distribuição).
- As extensões de saída 3SK1 (24 V c.c.) podem ser conectadas como atuadores com pouca fiação através do conector de dispositivos 3ZY12.
- Os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe orientados para a segurança (24 V c.c.) podem ser conectados como atuadores com pouca fiação através do conector de dispositivos 3ZY12.
- Opcionalmente é possível conectar o display de diagnóstico para um rápido diagnóstico.
- Através de um módulo de interface adicional (p. ex. interface DP) é possível trocar dados de processo com um CLP. São transmitidos de igual modo dados de diagnóstico do chaveador de segurança 3SK2 para o CLP.

Entradas e saídas

O chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm possui as seguintes entradas e saídas:

- 20 entradas de sensores livremente parametrizáveis, orientadas para a segurança
- 4 saídas eletrônicas de dois canais orientadas para a segurança (comutação pp)
- 2 saídas eletrônicas padrão (não orientadas para a segurança) (ligando ao potencial P)
- 4 saídas de teste para a alimentação e supervisão dos sensores na utilização de entradas de sensores orientadas para a segurança (= 2 pares de saídas de teste desacoplados)
- 2 saídas orientadas para a segurança através do conector de dispositivos para o acionamento das extensões de saída 3SK1 e arrancador de motor 3RM1 Failsafe
- 1 circuito de retorno através do conector de dispositivos para a supervisão dos sinais de saída (não orientado para a segurança)

Indicação

Saídas eletrônicas orientadas para a segurança

Se utilizar uma saída eletrônica orientada para a segurança para uma desativação de dois canais, é necessário um circuito P ou M para a exclusão de falhas. Tal fica cumprido dentro de um armário de distribuição e com uma instalação segura dos cabos de ligação.

Estrutura do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Parte frontal	Nº	Significado
	①	Display do aparelho
	②	LEDs de indicação
	③	Conexão PC/EP, módulo de interface, display de diagnóstico (X1; selável)
	④	Conexões em cima (bornes removíveis)
	⑤	Inscrição das conexões em cima, visíveis com a tampa aberta
	⑥	Conexão do módulo de memória (X3; selável)
	⑦	Tecla de RESET
	⑧	Teclas SET e MODE para operar o display do aparelho
	⑨	Inscrição das conexões em baixo, visíveis com a tampa aberta
	⑩	Placa de indicação
	⑪	Conexões em baixo (bornes removíveis)
	-	Lado posterior: Conexão à extensão de saída 3SK1/arrancador de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12 (SYS)

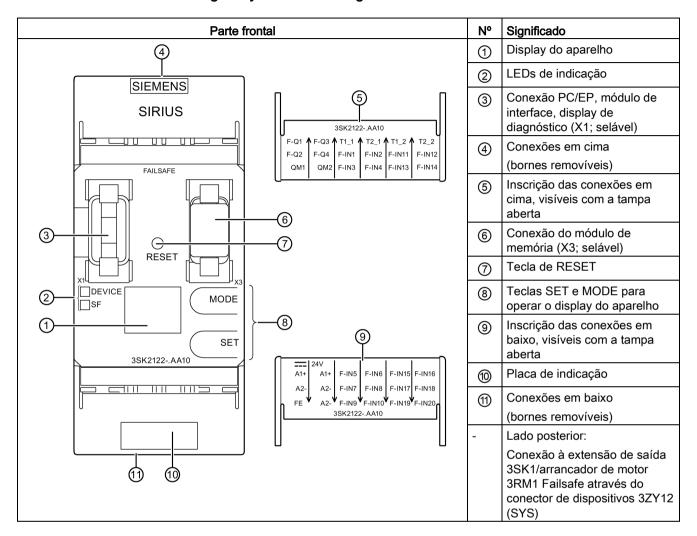
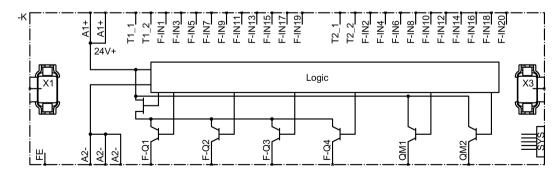



Diagrama elétrico do aparelho

Esquema 3-4 Diagrama elétrico do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Identificação dos bornes do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Borne	Significado	Explicação
T1_1	Saída de teste para entradas F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9, F-IN11, F-IN13, F-IN15, F-IN17, F-IN19	• Saídas de teste T1_1 / T2_1 com diferentes sinais de teste • Conexão para contatos dos sensores para a detecção de circuitos cruzados • Independente de T1_2 / T2_2
T2_1	Saída de teste para entradas F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10, F-IN12, F-IN14, F-IN16, F-IN18, F-IN20	
T1_2	Saída de teste para entradas F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9, F-IN11, F-IN13, F-IN15, F-IN17, F-IN19	• Saídas de teste T1_2 / T2_2 com diferentes sinais de teste • Conexão para contatos dos sensores para a detecção de circuitos cruzados • Independente de T1_1 / T2_1
T2_2	Saída de teste para entradas F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10, F-IN12, F-IN14, F-IN16, F-IN18, F-IN20	
F-IN1 ... F-IN20	Entradas de sensores orientadas para a segurança	Conexão para sensores de segurança Combinações para conexão de dois canais: • F-IN1 com F-IN2 • F-IN3 com F-IN4 • F-IN5 com F-IN6 • ... • F-IN19 com F-IN20
QM1, QM2	Saída eletrônica	Saída eletrônica padrão (não orientada para a segurança)
F-Q1 ... F-Q4	Saídas eletrônicas orientadas para a segurança	Saídas eletrônicas de dois canais para a conexão de atuadores
A1+ (2 x)	Alimentação de tensão	c.c. 24 V
A2- (3 x)	Massa	Massa para c.c. 24 V
FE	Aterramento funcional	Blindagem, equalização de potencial

Interfaces do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Interface	Significado	Explicação
X1	Interface de sistema	Conexão PC/EP, módulo de interface, display de diagnóstico A interface de sistema é selável.
X3	Módulo de memória externo	Soquete de encaixe para módulo de memória externo com dados de parametrização O módulo de memória é selável com o chaveador de segurança 3SK2 ou com o armário de distribuição.
SYS	Interface	Conexão às extensões de saída 3SK1e ao arrancador de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12 (SYS)

Elementos de comando do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

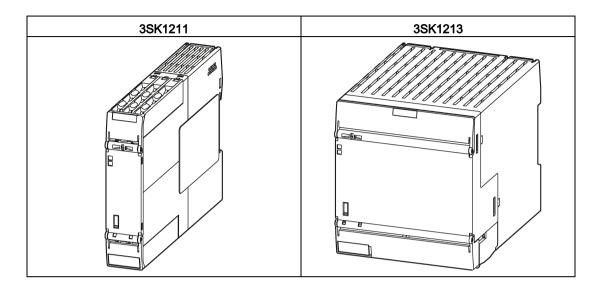
Elemento	Significado	Explicação
Tecla de RESET	• Confirmação de erros • Ajuste básico de fábrica	• Confirme erros confirmáveis com esta tecla. • Observe o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 187)".
Tecla SET	Operação do display do aparelho	• Observe o capítulo "Diagnóstico através do display do aparelho (3SK2 com largura de estrutura de 45 mm) (Página 203)".
Tecla MODE	Operação do display do aparelho	• Observe o capítulo "Diagnóstico através do display do aparelho (3SK2 com largura de estrutura de 45 mm) (Página 203)".

Elementos de indicação do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Elemento	Significado
Display do aparelho	Indicação do estado operacional e do estado dos bornes de entrada e saída
DEVICE	Estado do aparelho
EC	Erro coletivo

Conexão de entradas e saídas

Para mais informações sobre a ligação de entradas e saídas, consulte o capítulo "Regras de cabeamento das entradas e saídas (Página 140)".

3.5 Extensões de saída 3SK1

Utilização

As extensões de saída 3SK1 são atuadores que podem ser conectadas ao chaveador de segurança 3SK2 de forma a poupar tempo e espaço. Servem para ampliar os circuitos de habilitação, aos quais é possível conectar atuadores adicionais.

As extensões de saída 3SK1 são adequadas para aplicações orientadas para a segurança até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

Indicação

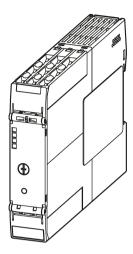
Com os chaveadores de segurança 3SK2 só é possível combinar extensões de saída 3SK1 com uma tensão de alimentação de c.c. 24 V.

Conexão a chaveadores de segurança 3SK2

O acionamento das extensões de saída 3SK1 pode ser feito com um esforço mínimo através dos conectores de dispositivos 3ZY12, ver o capítulo "Conexão das extensões de saída 3SK1 (Página 149)".

Manual do aparelho *Chaveadores de segurança 3SK1*

Para uma descrição detalhada das extensões de saída 3SK1, consulte o manual do aparelho *Chaveadores de segurança 3SK1*, ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".

3.6 Arrancador de motor 3RM1 Failsafe

Áreas de aplicação

Os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe são atuadores que podem ser conectadas ao chaveador de segurança 3SK2 de forma a poupar tempo e espaço. Podem ser utilizados em qualquer situação em que já existiam combinações de contator e relé de sobrecarga. Devido à funcionalidade adicional do desligamento orientado para a segurança, os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe são adequados para aplicações orientadas para a segurança até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

Indicação

Com os chaveadores de segurança 3SK2 só é possível combinar arrancadores e motor 3RM1 Failsafe com uma tensão de alimentação de c.c. 24 V.

Conexão ao chaveador de segurança 3SK2

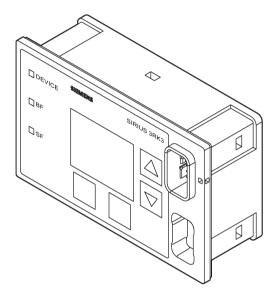
O acionamento e a avaliação do arrancador de motor 3RM1 Failsafe pode ser feito com um esforço mínimo através do conector de dispositivo 3ZY12, ver o capítulo "Conexão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe (Página 154)".

Manual do aparelho *Arrancador de motor SIRIUS 3RM1*

Para uma descrição detalhada do arrancador de motor 3RM1 Failsafe, consulte o manual do aparelho *Arrancador de motor SIRIUS 3RM1*, ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".

3.7 Display de diagnóstico 3RK36

Utilização

Para os chaveadores de segurança 3SK2 e para o sistema modular de segurança 3RK3 está disponível um display de diagnóstico, que exibe mensagens atuais, dados de diagnóstico e dados de estado sobre a instalação supervisionada diretamente no armário de distribuição, permitindo um diagnóstico elementar sem PC e Safety ES. No display de diagnóstico existe uma conexão para o chaveador de segurança (lado posterior) e uma conexão para o PC/EP (lado frontal).

Esquema 3-5 Display de diagnóstico

Indicação

Chaveadores de segurança 3SK2

Os chaveadores de segurança 3SK2 são suportados pelo display de diagnóstico com nível do produto E04 ou versão de firmware V1.2.x e superior.

MSS 3RK3 Advanced/MSS 3RK3 ASIsafe basic/MSS 3RK3 ASIsafe extended

Estes módulos centrais 3RK3 são suportados pelo display de diagnóstico com nível do produto E03 ou versão de firmware V1.1.x e superior.

MSS 3RK3 Basic

O MSS 3RK3 Basic é suportado pelo display de diagnóstico com nível do produto E01 e superior.

Indicação

Comunicação através do PROFIBUS e display de diagnóstico

Se o acesso do software ao chaveador de segurança for feito através do PROFIBUS, o display de diagnóstico tem de possuir pelo menos o nível do produto 3 (E03) ou a versão de firmware[1)] V1.1.x.

Se o software abrir um caminho de acesso durante um longo período de tempo ou se o aparelho for ligado durante o modo de teste, o display de diagnóstico bloqueia e emite uma mensagem correspondente. Assim que este estado termina, o display de diagnóstico reinicia automaticamente.

[1)] A versão do firmware pode ser lida no canto inferior esquerdo durante a partida do display de diagnóstico ou com este bloqueado. Para além disso, este também é exibido no menu Ajustes de display/Identificação. (ver também o capítulo "Ajustes de display (Página 224)")

Estrutura do display de diagnóstico

Vista	Nº	Significado
Vista dianteira Vista traseira:	①	Interface de sistema (X1)
	②	Display
	③	Teclas de seta
	④	Posição de arrumação para a cobertura de interfaces
	⑤	Teclas para a navegação no menu
	⑥	LED de indicação
	⑦	Aterramento funcional
	⑧	Interface de sistema (X2)

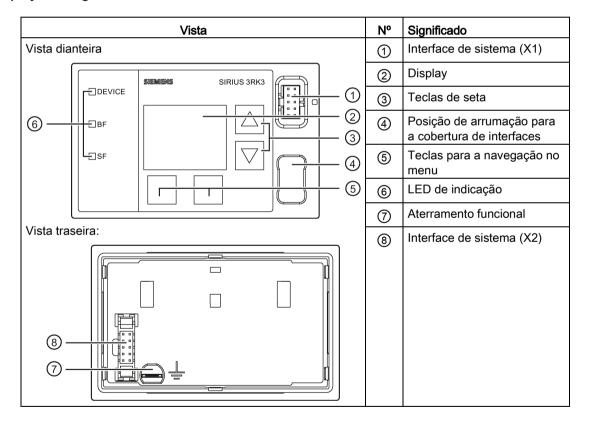
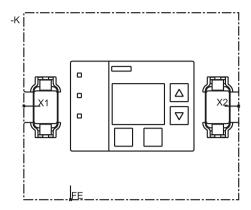



Diagrama elétrico do aparelho

Esquema 3-6 Diagrama elétrico do display de diagnóstico

Identificação dos bornes do display de diagnóstico

Borne	Significado	Explicação
FE	Aterramento funcional	Blindagem, equalização de potencial

Interfaces do display de diagnóstico

Interface	Significado	Explicação
X1	Interface de sistema	Ligação ao PC/EP
X2	Interface de sistema	Ligação ao chaveador de segurança

Elementos de comando

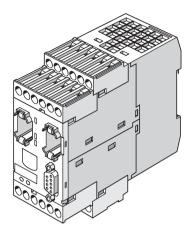
Elemento	Significado
Teclas	Navegação no menu de operação/confirmação de erros

Elementos de indicação

Elemento	Significado
DEVICE	Estado do aparelho
FB	Erro de bus
EC	Erro coletivo

Operação do display de diagnóstico

Ver a este respeito o capítulo "Diagnóstico com display de diagnóstico (Página 208)".

3.8 Módulo de interface DP 3RK35

Esquema 3-7 Módulo de interface DP

Utilização

Os módulos de interface são as interfaces entre o chaveador de segurança e um sistema de bus hierarquicamente superior, p. ex. PROFIBUS DP. Desta forma, o chaveador de segurança disponibiliza informações de diagnóstico e de estado a um comando hierarquicamente superior. É possível a troca de sinais de entrada e de saída não orientados para a segurança entre o chaveador de segurança e um comando hierarquicamente superior (CLP).

Arranque da interface DP

Após uma inicialização bem-sucedida do hardware, é realizado o teste ao LED e ao display. De seguida, é estabelecida a ligação entre a interface DP e o chaveador de segurança.

Após o arranque bem-sucedido do aparelho, a interface DP surge como PROFIBUS-Slave no bus e entra no intercâmbio de dados caso o planejamento esteja correto

Propriedades

O módulo de interface DP possui as seguintes propriedades:

- A interface DP liga o chaveador de segurança com o PROFIBUS DP e, consequentemente, com um controlador lógico programável hierarquicamente superior ou com um EP/PC. Com a interface DP, o chaveador de segurança pode ser projetado, testado e o planejamento liberado através do PROFIBUS DP.
- A integração no comando hierarquicamente superior é feita através do arquivo GSD.
- As propriedades da interface DP são definidas com o Safety ES. O endereço também pode ser definido diretamente no aparelho.
- A interface DP possui uma interface de sistema para a ligação com o chaveador de segurança e uma interface de sistema para a conexão de um PC/EP (selável).

- Através da interface DP é possível encadear sinais não orientados para a segurança de um comando hierarquicamente superior com a lógica do chaveador de segurança.
- A interface DP suporta uma taxa de baud até 12 MBit.
- Através da interface DP é possível trocar dados de processo e de diagnóstico:
  - Cíclico: O CLP pode trocar dados de processo de 32 bits ou de 64 bits com o chaveador de segurança, em função do mesmo.
  - Acíclico: O CLP pode consultar dados de diagnóstico do chaveador de segurança. As informações de diagnóstico podem ser apresentadas graficamente com o Safety ES.

  As duas possibilidades podem ser utilizadas em simultâneo.
- A interface DP suporta os modos de operação DPV1 e DPV0.

Indicação

Tempo de ciclo do programa

No caso dos chaveadores de segurança 3SK2, deve ajustar-se um tempo de ciclo do programa de 15 ms durante a operação com uma interface DP.

Estrutura do módulo de interface DP

Vista frontal	Nº	Significado
	①	Bloco de bornes amovível D
	②	Bloco de bornes amovível C
	③	Interface de sistema (X2)
	④	Conexão PROFIBUS DP
	⑤	Bloco de bornes amovível A
	⑥	Botão de pressão (SET/MODE)
	⑦	Placa de indicação
	⑧	LCD
	⑨	LEDs de indicação
	⑩	Interface de sistema (X1)

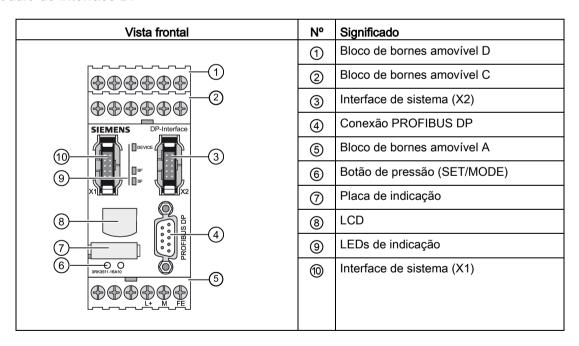
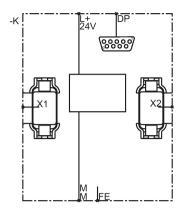



Diagrama elétrico do aparelho

Esquema 3-8 Diagrama elétrico da interface DP

Identificação dos bornes do módulo de interface DP

Borne	Significado	Explicação
L+	Alimentação de tensão	c.c. 24 V
M	Massa	Massa para c.c. 24 V
FE	Aterramento funcional	Blindagem, equalização de potencial

Interfaces do módulo de interface DP

Interface	Significado	Explicação
X1	Interface de sistema	Conexão PC/EP, display de diagnóstico
X2	Interface de sistema	Conexão do chaveador de segurança
PROFIBUS DP	Bucha SUB-D de 9 polos	Ligação ao PROFIBUS DP

Elementos de comando do módulo de interface DP

Elemento	Significado	Explicação
SET	Operação do display	Ver o capítulo "Operar a interface DP 3RK35 (Página 118)".
MODE	Operação do display	

Elementos de indicação do módulo de interface DP

Elemento	Significado
DEVICE	Estado do aparelho
FB	Erro de bus
EC	Erro coletivo

3.9 Engenharia de segurança - Generalidades

3.9.1 O que significa segurança?

Segurança designa um estado em que o risco de um dano está reduzido para um nível tolerável ou que é considerado como não representativo de perigo. Esta definição diz respeito à segurança funcional de pessoas, máquinas e ambiente.

O objetivo da engenharia de segurança é o de reduzir o risco para pessoas e máquina, proveniente de um aplicativo, para um nível aceitável. Para o efeito, é necessário identificar primeiro o risco de um aplicativo. Para se poder formular um parecer fiável sobre o aplicativo, são consideradas todas as funções individuais da máquina/instalação e analisadas quanto a potenciais perigos.

Para mais informações, consulte a página de Internet da Siemens Safety Integrated (http://www.siemens.com/safety).

3.9.2 Função de segurança

Uma função de segurança descreve a reação de uma máquina/instalação quando se verifica uma determinada ocorrência (p. ex. abertura de uma porta de proteção). A(s) função(ões) de segurança é/são executada(s) através de um sistema de comando orientado para a segurança. Este é composto geralmente por três subsistemas, a **detecção**, a **avaliação** e a **reação**.

Detecção (sensores):

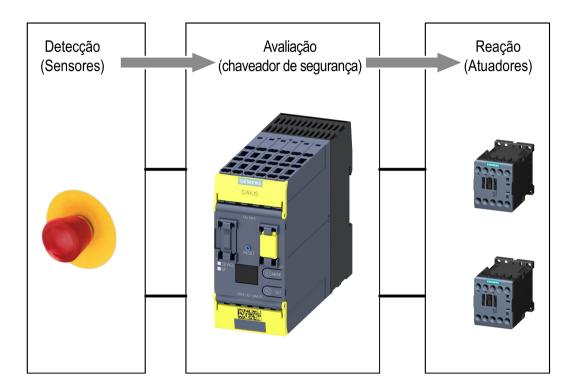
- Detecção de um requisito de segurança
  p. ex. o acionamento de uma PARADA DE EMERGÊNCIA ou de um sensor para a supervisão de uma área perigosa (grade de luz, scanner a laser, etc.).

Avaliação (chaveador de segurança):

- Detecção de um requisito de segurança e iniciação segura da reação, p. ex. desligamento dos circuitos de habilitação
- Supervisão do funcionamento correto dos sistemas de sensores e atuadores
- Iniciação de uma reação perante a detecção de erros

Os chaveadores de segurança descritos neste manual são unidades de interpretação para funções de segurança.

Reação (atuadores):

- Desligamento do perigo através dos sistemas de atuadores a jusante

3.9.3 Conceitos básicos

3.9.3.1 Redundância/de um e dois canais

Na redundância são utilizados vários componentes para a mesma função, de forma que se um dos componentes estiver a funcionar incorretamente é substituído pelo(s) outro(s) componente(s).

A montagem redundante permite reduzir a probabilidade de uma falha de funcionamento devido a componentes individuais com defeito. Este requisito é impreterivelmente necessário para se alcançar a exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, SIL 3 segundo IEC 61508 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1 (sob certas condições também é necessário para a exigência máxima SIL 2/PL d).

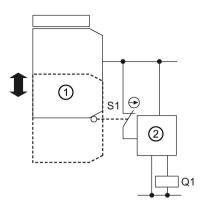
A forma mais simples para a redundância é a de **dois canais.**

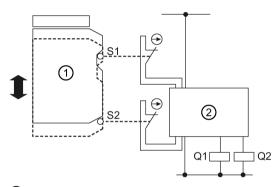
A montagem de dois canais garante que a função de segurança continua assegurada caso um circuito falhe.

Na configuração redundante de um sistema, a detecção e reação dos subsistemas também têm de ser executadas com dois canais.

Indicação

Todos os aparelhos Safety que cumprem a exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, SIL 3 segundo IEC 61508 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1, têm uma estrutura redundante tanto em relação à lógica interna como em relação aos circuitos de saída.

---

① Interruptor de posição mecânico
② Chaveador de segurança

Esquema 3-9 Sistema de comando de um canal orientado para a segurança

① Interruptor de posição mecânico
② Chaveador de segurança

Esquema 3-10 Sistema de comando de dois canais orientado para a segurança

3.9.3.2 Detecção de circuitos transversais

A detecção de circuitos transversais é uma função de diagnóstico de um chaveador de segurança, na qual também são detectados curtos-circuitos ou circuitos cruzados entre os canais de entrada (circuitos de sensores), no caso de uma detecção ou leitura de dois canais. Um circuito cruzado pode surgir, por exemplo, devido ao esmagamento de um cabo revestido, o que, no caso de aparelhos sem detecção de circuitos transversais, pode ter como consequência que, p. ex., um circuito de parada de emergência de dois canais não acione qualquer desligamento mesmo quando apenas um contato de interrupção tem falha (segundo erro).

Nos chaveadores de segurança, o circuito cruzado é detectado com a ajuda de sinais de impulsos diferentes nos circuitos de sensores. Se os sinais de impulsos se sobrepuserem, o aparelho detecta um circuito cruzado. Nos chaveadores de segurança é possível desativar a detecção de circuitos transversais, para se poder avaliar sensores eletrônicos (que se supervisionam, tal como o condutor para o unidade de interpretação).

3.9.3.3 Circuito de habilitação

Um circuito de habilitação disponibiliza um sinal de saída orientado para a segurança. Geralmente, os circuitos de habilitação atuam para o exterior como contatos de estabelecimento.

Um circuito de habilitação individual, que tenha uma estrutura de dois canais e esteja projetado de forma correspondente no chaveador de segurança, pode ser utilizado para aplicativos até uma exigência máxima SIL 3/PL e/cat. 4.

Anotação: Os circuitos de corrente de ativação também podem ser utilizados para finalidades de aviso.

3.9.3.4 Saída de aviso eletrônica

Uma saída de aviso disponibiliza um sinal de saída não orientado para a segurança. Esta pode ser utilizada, por exemplo, para sinalizar estados da instalação. As saídas de aviso não podem ser utilizadas em funções de segurança.

3.9.3.5 Circuito de retorno

O circuito de retorno serve para supervisionar os atuadores ativados. Para a releitura da posição de comutação de, p. ex., relé de acoplamento ou contator de carga, só podem ser utilizados contatos de interrupção de ação positiva ou contatos espelho dos atuadores. As saídas seguras só podem ser ativadas com o circuito de retorno fechado. Para a leitura do circuito de retorno é necessário uma entrada do chaveador de segurança. A avaliação lógica do circuito de retorno é realizada no software Safety ES com a função de saída "F output" e "F-output delayed".

3.9.3.6 Categorias de parada

Categoria 0 de paragem

Categoria 0 de paragem através do desligamento imediato da energia para os elementos de acionamento da máquina.

Categoria 1 de paragem

Categoria 1 de paragem, na qual a alimentação de energia é interrompida com retardo ou só é interrompida quando a paralisação é alcançada.

Indicação

O desligamento com retardo dos circuitos de habilitação de acordo com a categoria 1 de paragem não está assegurado em todos os estados operacionais.

Em alguns erros internos do aparelho e no desligamento da tensão de alimentação, estes circuitos de habilitação são desligados **sem atraso**. Isso tem de ser devidamente considerado na análise de risco e na concepção da instalação.

3.9.3.7 Função e tipos de partida

Função de partida

Após o disparo de uma função de segurança e restauração do estado de liberação (p. ex. porta de proteção foi aberta e está novamente fechada), é necessário que o usuário reponha o sistema de comando orientado para a segurança através de uma outra ação manual. Esta reposição é executada geralmente mediante a pressão de um botão.

Este designado botão de partida pode ser conectado diretamente à entrada do chaveador de segurança ou a um comando sobreposto. Este envia então o sinal de partida para ligar as saídas de segurança ao chaveador de segurança por sinal de bus.

A avaliação da ordem de início ou a execução de um dos tipos de partida no plano lógico pode ser realizada através de vários elementos funcionais:

- **Parametrização das funções de proteção**

  Cada função de proteção do sistema de sensores (exceto Enabling button, Two-hand operation e Mode selector switch) possui os tipos de partida automática, manual e supervisionada. Para aplicativos com vários sensores e centros de controle próprios é disponibilizado este tipo de realização.

- **Parametrização das funções de saída**

  Também existe a possibilidade de ativar um tipo de partida nas funções de saída.

- **Utilização de funções de partida separadas**

  Uma outra possibilidade é a de utilizar funções de partida separadas. O Safety ES oferece para o efeito funções de partida para a partida manual e supervisionada. A utilização de funções de partida separadas permite-lhe avaliar os sinais de processo individualmente e assim, p. ex. visualizar o requisito do acionamento por tecla.

Tipos de partida

Para informações sobre o tipo de partida, consulte os capítulos:

- Partida automática (Página 58)
- Partida manual (Página 58)
- Partida supervisionada (Página 59)

Partida automática

Na partida automática, o aparelho é iniciado sem aprovação manual, mas somente após a verificação da imagem de entrada e do teste positivo do chaveador de segurança. Esta função também é designada como funcionamento dinâmico e não é permitida para equipamentos de parada de emergência. As instalações de proteção para zonas de perigo intransitáveis podem trabalhar com a partida automática, caso não advenha daí qualquer perigo.

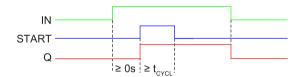
Indicação

A partida automática não é permitida nos equipamentos de parada de emergência.

Reativação da instalação
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

O tipo de partida depende da avaliação de riscos. Para PL e segundo EN ISO 13849-1 bem como SIL 3 segundo IEC 61508 é necessário utilizar a partida supervisionada, p. ex. no caso de PARADA DE EMERGÊNCIA. Para outros sensores/funções de segurança, a necessidade de uma ordem de início supervisionada depende da avaliação de riscos.

Partida manual

Na partida manual, o aparelho é iniciado com o acionamento do botão de PARTIDA, após a verificação da imagem de entrada e após o teste positivo do chaveador de segurança. Na partida manual, o funcionamento correto do botão de PARTIDA não é supervisionado, é suficiente um flanco positivo do botão de PARTIDA para iniciar.

Esquema 3-11 Função de partida Manual start

Indicação

Se o botão de partida estiver bloqueado, tal não é detectado por este tipo de partida. Por este motivo, é possível, p. ex.,que uma anomalia no sinal acione uma partida indesejada. Assim, a partida manual **não** é adequada para PL e segundo EN ISO 13849-1 bem como SIL 3 segundo IEC 61508.

AVISO

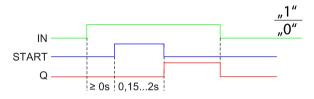
Reativação da instalação
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

O tipo de partida depende da avaliação de riscos. Para PL e segundo EN ISO 13849-1 bem como SIL 3 segundo IEC 61508 é necessário utilizar a partida supervisionada, p. ex. no caso de PARADA DE EMERGÊNCIA. Para outros sensores/funções de segurança, a necessidade de uma ordem de início supervisionada depende da avaliação de riscos.

Partida supervisionada

Na partida supervisionada, o aparelho é iniciado com o acionamento do botão de PARTIDA, após a verificação da imagem de entrada e após o teste positivo do chaveador de segurança.

A partida supervisionada avalia, contrariamente à partida manual, a **sequência de sinais** no botão de PARTIDA. A saída só é ligada quando o botão de PARTIDA é novamente aberto e o tempo de acionamento se encontrar dentro da janela temporal válida (0,15 s ... 2 s). Desta forma, o comando do botão de PARTIDA não pode ser enganado. Para PL e segundo EN ISO 13849-1 bem como exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 é necessário utilizar a partida supervisionada no caso de PARADA DE EMERGÊNCIA. Para outros sensores/funções de segurança, a necessidade de uma ordem de início supervisionada depende da avaliação de riscos.

Se o botão de PARTIDA for acionado durante mais do que 2 segundos, o chaveador de segurança detecta um curto-circuito no botão de PARTIDA e o respectivo elemento funcional permanece no estado seguro.

Esquema 3-12 Função de partida Monitored start

⚠ AVISO

Reativação da instalação
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

O tipo de partida depende da avaliação de riscos. Para PL e segundo EN ISO 13849-1 bem como SIL 3 segundo IEC 61508 é necessário utilizar a partida supervisionada, p. ex. no caso de PARADA DE EMERGÊNCIA. Para outros sensores/funções de segurança, a necessidade de uma ordem de início supervisionada depende da avaliação de riscos.

3.9.3.8 Comando 2 mãos/sincronismo

O acionamento síncrono de sensores é uma forma especial de simultaneidade dos sensores.

Neste caso, não é apenas necessário que os botões 1 e 2 sejam comutados em conjunto para o estado fechado "num período à escolha", mas é igualmente necessário que os botões sejam fechados num período de 0,5 s. A supervisão considera que um botão está acionado quando todos os contatos dos sensores deste botão estão fechados e não tiver sido detectado qualquer erro (p. ex. discrepância, circuito cruzado, ...).

A solicitação do sincronismo dos sensores ocorre especialmente nos comandos de duas mãos em prensas. Neste caso, pretende-se assegurar que a prensa só fica ativa quando os sensores são acionados ao mesmo tempo com as duas mãos. Desta forma é minimizado o risco de o operador ativar inadvertidamente a prensa.

Com os chaveadores de segurança é possível alcançar aplicativos até ao tipo IIIc conforme EN574 (aplicativos até PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1 ou SIL 3 segundo IEC 61508).

Indicação

Os chaveadores de segurança suportam os dispositivos de operação bimanual com as seguintes disposições de contatos:

- Contato de estabelecimento de dois canais (NC)(NC)
- Contato de estabelecimento de quatro canais (NO/NO)(NO/NO)
- Contato de estabelecimento/contato de interrupção de quatro canais (NO/NC)(NO/NC)

Indicação

O comando bimanual deve ser identificado conforme EN 574. Para informações sobre a determinação do tempo de resposta, consulte o capítulo Tempos de reação (Página 156).

3.9.3.9 Monitorização da discrepância

A monitorização da discrepância é uma função de diagnóstico que supervisiona, nos sensores de dois contatos, se a dependência dos dois contatos está corretamente preenchida. Desta forma, é possível detectar erros em um dos contatos do sensor. Estes erros podem ser, por exemplo, um contato colado ou um curto-circuito entre o ciclo de teste alimentado e o condutor de retorno do sensor para a entrada. No caso de sensores sem monitorização da discrepância, tal pode ter como consequência que, p. ex. um circuito de parada de emergência de dois canais não acione qualquer desligamento mesmo quando apenas um contato de interrupção tem falha (segundo erro).

Nos aparelhos Safety, a definição da monitorização da discrepância depende da função de proteção. Em algumas funções (Protective door, Protective door with tumbler e Universal monitoring) a monitorização da discrepância pode ser desativada, por exemplo, para que em algumas variantes de portas de proteção com retenção, estas não tenham de ser abertas cada vez que são desbloqueadas.

Se o tempo de discrepância for definido para infinito, pode decorrer um tempo à escolha entre a operação de fechamento do primeiro contato e do segundo contato. Contudo, se os dois contatos estiverem fechados e for aberto apenas um contato e de seguida novamente fechado, é assinalado um erro de discrepância.

3.9.3.10 Monitorização da sequência

A monitorização da sequência é uma função de diagnóstico que supervisiona, nos sensores com mais do que um contato, se ocorre alguma alteração dos estados de comutação dos respectivos contatos pela sequência prevista. Uma alteração simultânea do estado de comutação em mais do que um contato representa uma violação da sequência.

Nos aparelhos Safety, a monitorização da sequência pode ser definida dependentemente da função de proteção (p. ex. Protective door).

3.9.3.11 Teste de arranque

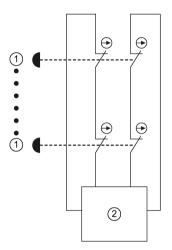
Após o retorno da tensão de alimentação, o sensor/instalação de proteção tem de ser primeiro acionado corretamente uma vez, antes de que as liberações do chaveador de segurança possam ser chaveadas. Assim, o teste de arranque faz com que eventuais erros no sistema de sensores sejam (novamente) detectados, pois os relés de segurança perdem sua capacidade de memorizar erros num estado isento de tensão. Para além disso, o teste de arranque também permite detectar eventuais manipulações na instalação de proteção. Cabe ao operador decidir se o teste de arranque é executado ou não (avaliação de risco). Não é possível fazer uma declaração genérica a este respeito.

Possibilidades de utilização do teste de arranque:

- Máquinas utilizadas sazonalmente
- Teste de funcionamento após atividades de manutenção/reparação abrangentes
- Realização de uma rotina de teste para funções de segurança sem teste automático (p. ex. PARADA DE EMERGÊNCIA)

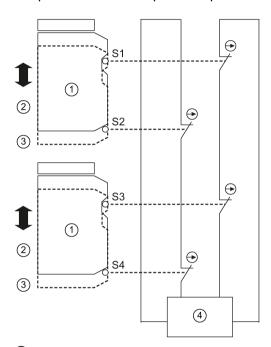
3.9.4 Ligação em série de sensores

Ligação em série de aparelhos de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA

É possível realizar uma ligação em série de elementos de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA até ao nível de segurança mais elevado (exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061, SIL 3 segundo IEC 61508 e PL e (cat. 4) segundo EN ISO 13849-1), partindo-se do pressuposto que é sempre acionado apenas um aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA da cadeia. Desta forma, é assegurado que os erros/defeitos podem ser detectados.

① PARADA DE EMERGÊNCIA
② Chaveador de segurança

Ligação em série de interruptores de posição mecânicos

Por princípio, é possível ligar interruptores de posição em série, se for possível excluir a possibilidade de várias portas de proteção serem regularmente abertas em simultâneo, caso contrário, não é possível ocorrer uma detecção de erros.

No entanto, para o nível de segurança conforme a exigência máxima SIL3 segundo EN 62061, SIL3 segundo IEC 61508 e PL e (cat. 4) segundo EN ISO 13849-1, estes **nunca** podem ser ligados em série, pois todos os erros perigosos têm de ser sempre detectados independentemente do pessoal operador.

① Interruptor de posição mecânico
② fechado
③ aberto
④ Chaveador de segurança

Montagem 4

4.1 Indicações gerais sobre a montagem

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

A tensão elétrica perigosa pode causar choque elétrico, queimaduras e danos materiais.

- Antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e o aparelho fora de tensão.
- Para garantir a proteção contra contato com a tampa de terminal aberta, enrosque todos os parafusos de aperto não utilizados para prender os condutores.
- Feche as tampas de terminais e mantenha-as sempre fechadas durante a operação.

4.2 Chaveadores de segurança 3SK2

4.2.1 Montagem dos aparelhos sobre uma superfície plana

Pré-requisito

Para a montagem do aparelho sobre uma superfície plana, tenha em consideração os seguintes pré-requisitos:

- Observe o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".
- Dois (aparelhos de 22,5 mm)/quatro (aparelho de 45 mm) furos corretos com rosca ou bucha na superfície plana

  Para saber quais as distâncias entre os furos, consulte os respectivos desenhos dimensionais no capítulo "Desenhos dimensionais (Página 253)".
- Dois (aparelhos de 22,5 mm)/quatro (aparelhos de 45 mm) parafusos de cabeça M4 x 12 adequados aos furos, conforme DIN 784
- Dois (aparelhos de 22,5 mm)/quatro (aparelhos de 45 mm) manilhas para fixação de parafuso

  Consulte o respectivo número do pedido na lista de acessórios no capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Insira as manilhas para fixação de parafuso nas aberturas do aparelho previstas para o efeito, até que engatem.	Aparelho de 22,5 mm Aparelho de 45 mm
2	Mantenha o aparelho sobre a superfície plana preparada para uma união roscada.	
3	Introduza os parafusos de cabeça através dos furos oblongos das manilhas para fixação de parafuso.	
4	Aparafuse bem o aparelho à superfície plana. Torque: 1 Nm	

4.2.2 Desmontagem dos aparelhos de uma superfície plana

⚠ AVISO
Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Os bornes estão retirados ou desconectados.
- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Segure bem o aparelho.	Aparelho de 22,5 mm Aparelho de 45 mm
2	Desparafuse os parafusos de cabeça.	
3	Levante o aparelho da superfície plana.	
4	Retira as manilhas para fixação de parafuso do aparelho.	

4.2.3 Montagem sobre um trilho DIN (EN 50022)

Pré-requisito

- No local de montagem tem de estar devidamente fixado um trilho DIN (50022) horizontal, segundo a norma DIN EN 60715 com 35 mm de largura.
- Observe o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".

Procedimento

As apresentações mostram aparelhos de 22,5 mm. A montagem dos aparelhos de 45 mm é idêntica.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Pendure a traseira do aparelho na aresta superior do trilho DIN (50022).	
2	Pressione a metade inferior do aparelho contra o trilho DIN (50022), até o aparelho encaixar.	

4.2.4 Desmontagem dos aparelhos de um trilho DIN (50022)

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Os bornes estão retirados ou desconectados.
- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Pressione o aparelho para baixo.	
2	Afaste a metade inferior do aparelho do trilho DIN (50022).	
3	Levante o aparelho da aresta superior do trilho DIN (50022).	

4.2.5 Montagem com conectores de dispositivos sobre uma superfície plana

Pré-requisito

Para a montagem do aparelho sobre uma superfície plana, tenha em consideração os seguintes pré-requisitos:

- Observe o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".
- Dois furos corretos (por cada conector de dispositivo) com rosca ou bucha na superfície plana.

  Para saber quais as distâncias entre os furos, consulte os respectivos desenhos dimensionais no capítulo "Desenhos dimensionais (Página 253)".
- Dois parafusos de cabeça M4 x12 adequados aos furos (por cada conector de dispositivo) conforme DIN 784.
- Conectores de dispositivos

  Consulte o respectivo número do pedido na lista de acessórios no capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

Procedimento

As apresentações mostram aparelhos de 22,5 mm. A montagem dos aparelhos de 45 mm é idêntica.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Junte os conectores de dispositivos até encaixarem.	
2	Monte a cobertura à esquerda no primeiro conector de dispositivos. A cobertura está incluída no escopo de fornecimento do conector terminal de dispositivos.	
3	Nos conectores terminais de dispositivos das extensões de saída 3SK1211, coloque o interruptor deslizante na posição 1 (em cima; ou seja, fechada). Nos conectores terminais de dispositivos das extensões de saída 3SK1213 e dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe não existe interruptor deslizante.	
4	Mantenha os conectores de dispositivos na superfície plana preparada para uma união roscada.	
5	Introduza os parafusos de cabeça através dos respectivos furos existentes nos conectores de dispositivos.	
6	Aparafuse bem o conector de dispositivos à superfície plana. Torques: • em cima: < 0,1 Nm • embaixo: 1 Nm	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
7	Monte o aparelho no conector de dispositivos.	click click
8	Monte todos os aparelhos necessários para a configuração do sistema nos conectores de dispositivos, de acordo com as respectivas normas de montagem.	

4.2.6 Desmontagem dos aparelhos com conectores de dispositivos de uma superfície plana

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Os bornes estão retirados ou desconectados.
- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.

Procedimento

As apresentações mostram aparelhos de 22,5 mm. A desmontagem dos aparelhos de 45 mm é idêntica.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Desbloqueie o aparelho do lado inferior com uma chave de fendas.	
2	Afaste a metade inferior do aparelho do dispositivo de ligação do aparelho.	
3	Desbloqueie o aparelho do lado superior com uma chave de fendas.	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
4	Puxe o aparelho do dispositivo de ligação do aparelho.	
5	Solte os parafusos.	
6	Separe os conectores de dispositivos.	
7	Desmonte a cobertura à esquerda do primeiro dispositivo de ligação do aparelho.	

4.2.7 Montagem com conectores de dispositivos sobre um trilho DIN (50022)

Pré-requisito

- No local de montagem tem de estar devidamente fixado um trilho DIN (50022) horizontal, segundo a norma DIN EN 60715 com 35 mm de largura.
- Observe o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".
- Conector de dispositivos:
  Consulte o respectivo número do pedido na lista de acessórios no capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

Procedimento

As apresentações mostram aparelhos de 22,5 mm. A montagem dos aparelhos de 45 mm é idêntica.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Pendure a traseira do conector de dispositivos na aresta superior do trilho DIN (50022).	
2	Pressione a metade inferior do conector de dispositivos contra o trilho DIN (50022), até o conector encaixar.	
3	Repita o processo com todos os conectores de dispositivos necessários.	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
4	Junte os conectores de dispositivos até encaixarem.	
5	Monte a cobertura à esquerda no primeiro conector de dispositivos. A cobertura está incluída no escopo de fornecimento do conector terminal de dispositivos.	
6	Nos conectores terminais de dispositivos das extensões de saída 3SK1211, coloque o interruptor deslizante na posição 1 (em cima; ou seja, fechada). Nos conectores terminais de dispositivos das extensões de saída 3SK1213 e dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe não existe interruptor deslizante.	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
7	Monte o aparelho no conector de dispositivos.	click click
8	Monte todos os aparelhos necessários para a configuração do sistema nos conectores de dispositivos, de acordo com as respectivas normas de montagem.	

4.2.8 Desmontagem com conectores de dispositivos de um trilho DIN (50022)

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Os bornes estão retirados ou desconectados.
- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.

Procedimento

As apresentações mostram aparelhos de 22,5 mm. A desmontagem dos aparelhos de 45 mm é idêntica.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Desbloqueie o aparelho com uma chave de fendas.	
2	Afaste a metade inferior do aparelho do dispositivo de ligação do aparelho.	
3	Desbloqueie o aparelho com uma chave de fendas.	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
4	Puxe o aparelho do dispositivo de ligação do aparelho.	
5	Separe os dispositivos de ligação do aparelho com uma chave de fendas.	
6	Desmonte a cobertura à esquerda do primeiro dispositivo de ligação do aparelho.	

Passo	Instruções de procedimento	Figura
7	Pressione o dispositivo de ligação do aparelho para baixo.	
8	Afaste a metade inferior do dispositivo de ligação do aparelho do trilho DIN.	
9	Levante o dispositivo de ligação do aparelho da aresta superior do trilho DIN.	

4.3 Display de diagnóstico 3RK36

4.3.1 Montar o display de diagnóstico em uma porta do gabinete elétrico/painel de apresentação

Pré-requisito

- Existe uma abertura de montagem de A x L: 55 x 92 mm.
- A porta do gabinete elétrico/painel de apresentação tem uma espessura máxima de 16 mm.

Indicação

Profundidade de montagem

Considere a profundidade de montagem do aparelho de 41 mm.

Indicação

Tipo de proteção IP54

O tipo de proteção IP54 do lado frontal só fica assegurado, se:

- O aparelho estiver corretamente montado com os elementos de fixação fornecidos.
- A interface de sistema do lado frontal estiver tapada com uma cobertura de interfaces.

Procedimento para a montagem em uma porta do gabinete elétrico/painel de apresentação

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o display de diagnóstico, pela frente, na abertura de montagem preparada.	4x
2	Impeça que o display de diagnóstico caia da porta do gabinete elétrico/painel de apresentação através de medidas adequadas.	
3	Encaixe as quatro cantoneiras de fixação nas aberturas do lado posterior do display de diagnóstico.	
4	Aperte ligeiramente os parafusos da cantoneira de fixação, de forma a impedir que o display de diagnóstico caia da abertura de montagem.	
5	Alinhe o display de diagnóstico.	
6	Aperte os parafusos da cantoneira de fixação com 0,15 + 0,05 Nm.	

4.3.2 Desmontar o display de diagnóstico

Pré-requisito

- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.

Desmontar o display de diagnóstico de uma porta do gabinete elétrico/painel de apresentação

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Impeça que o display de diagnóstico caia da porta do gabinete elétrico/painel de apresentação através de medidas adequadas.	4x
2	Solte os parafusos das quatro cantoneiras de fixação no lado posterior.	
2	Retire as cantoneiras de fixação.	
3	Retire o display de diagnóstico, pela frente, da abertura de montagem.	

4.4 Módulo de interface DP 3RK35

4.4.1 Montagem sobre uma superfície plana

Pré-requisito

Para a montagem do aparelho sobre uma superfície plana, tenha em consideração os seguintes pré-requisitos:

- Tenha em atenção os dados relativos à posição de montagem no capítulo "Regras de montagem dos aparelhos (Página 134)".
- Dois furos corretos com rosca ou bucha sobre a superfície plana

  Para saber quais as distâncias entre os furos, consulte os respectivos desenhos dimensionais em anexo "Interface DP (Página 258)".
- Dois parafusos de cabeça adequados aos furos com um diâmetro máximo de rosca de 4,8 mm
- Duas manilhas para fixação de parafuso

  Consulte o respectivo número do pedido na lista de acessórios no capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

Procedimento para a montagem em superfícies planas

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Insira as manilhas para fixação de parafuso nas aberturas do aparelho previstas para o efeito, até que engatem.	
2	Mantenha o aparelho sobre a superfície plana preparada para uma união roscada.	
3	Introduza os parafusos de cabeça através dos furos oblongos das manilhas para fixação de parafuso.	
4	Aparafuse bem o aparelho à superfície plana.	

4.4.2 Desmontagem dos aparelhos de uma superfície plana

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.
- Caso exista, a ligação do PROFIBUS DP está separada.
- Os blocos de bornes estão retirados ou desconectados.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Segure bem o aparelho.	
2	Desparafuse os parafusos de cabeça.	
3	Levante o aparelho da superfície plana.	
4	Retira as manilhas para fixação de parafuso do aparelho.	

4.4.3 Montagem dos aparelhos sobre um trilho DIN (50022)

Pré-requisito

- No local de montagem tem de estar devidamente fixado um trilho DIN (50022) horizontal, segundo a norma DIN EN 60715 com 35 mm de largura.
- Tenha em atenção os dados relativos à posição de montagem no capítulo "Regras de montagem dos aparelhos (Página 134)".

Procedimento para a montagem sobre um trilho DIN (50022)

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Pendure a traseira do aparelho na aresta superior do trilho DIN (50022).	
2	Pressione a metade inferior do aparelho contra o trilho DIN (50022), até o aparelho encaixar.	

4.4.4 Desmontagem dos aparelhos de um trilho DIN (50022)

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- As ligações das interfaces do sistema estão separadas.
- Caso exista, a ligação do PROFIBUS DP está separada.
- Os blocos de bornes estão retirados ou desconectados.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Puxe o aparelho para baixo, até ser possível retirar do trilho DIN (50022) a metade inferior do aparelho.	
2	Afaste a metade inferior do aparelho do trilho DIN (50022).	
3	Levante o aparelho da aresta superior do trilho DIN (50022).	

Conectar 5

5.1 Indicações gerais sobre a conexão

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

A tensão elétrica perigosa pode causar choque elétrico, queimaduras e danos materiais.

- Antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e o aparelho fora de tensão.
- Para garantir a proteção contra contato com a tampa de terminal aberta, enrosque todos os parafusos de aperto não utilizados para prender os condutores.
- Feche as tampas de terminais e mantenha-as sempre fechadas durante a operação.

Ligação em ponte das funções de segurança
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

As extensões de saída 3SK1 e os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, que estão conectados ao chaveador de segurança 3SK2 através de um conector de dispositivos 3ZY12, são alimentados com tensão através deste último.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a numa extensão de saída 3SK1 (A1 / A2) ou a um arrancador de motor 3RM1 Failsafe (A1 / A2), caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

ATENÇÃO

Proteção contra carga eletrostática

As interfaces de sistema não utilizadas devem ser tapadas com coberturas de interfaces, ver o capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

Indicação

Selagem de interfaces de sistema

As interfaces de sistema do chaveador de segurança 3SK2 podem ser protegidas contra acesso não autorizado através de coberturas de interfaces, arames de selagem e selos de chumbo.

Indicação

Regras de cabeamento e possibilidades de ligação das entradas e saídas

As regras de cabeamento e as possibilidades básicas de ligação estão descritas no capítulo "Regras de cabeamento das entradas e saídas (Página 140)".

5.2 Alimentação de tensão

Circuito elétrico FELV seguro

Os chaveadores de segurança 3SK2 têm de ser operados com um circuito elétrico FELV seguro (SELV, PELV). Isto significa que sobre estes módulos só pode atuar uma tensão de U_m, mesmo em caso de falha. Para os chaveadores de segurança 3SK2 se aplica: $U_m <$ 60,0 V.

Para mais informações sobre o circuito elétrico FELV seguro, consulte as folhas de dados das alimentações de corrente a utilizar.

A alimentação de tensão do sistema é feita através de uma fonte de alimentação conforme IEC 60536 classe de proteção III (SELV ou PELV) com c.c. 24 V.

Indicação

Os seguintes componentes têm de ser operados na mesma alimentação de tensão que o chaveador de segurança 3SK2:

- Sensores com saídas eletrônicas
- Sensores eletromecânicos que são utilizados associados a potencial
- Interface DP

5.3 Aterramento

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Antes de aterrar ou cabear um aparelho elétrico, terá de assegurar que a alimentação de tensão do aparelho está desligada. Certifique-se também que todos os aparelhos conectados estão desligados.

Medidas de aterramento

O aterramento e cabeamento corretos de todos os aparelhos elétricos é importante para o funcionamento perfeito de seu sistema e para uma resistência adicional contra interferências de sua instalação.

Os seguintes componentes têm de ser ligados à terra:

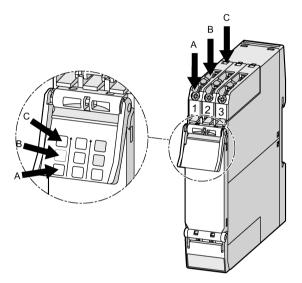
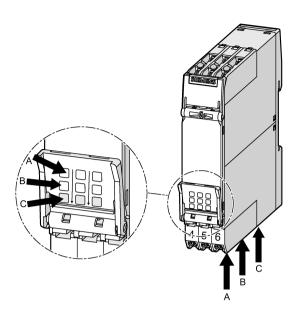
- Contatos FE do aparelho, caso existam
- A blindagem, na utilização de cabos de sensores e atuadores blindados
- Lingueta de terminal plano no lado posterior do display de diagnóstico
- Blindagem do cabo PROFIBUS

Todos os condutores de conexão à terra devem ser tão curtos quanto possível e possuir uma seção transversal o maior possível.

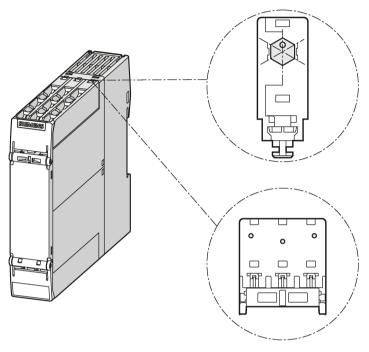
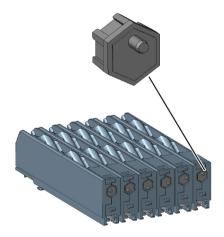
5.4 Chaveadores de segurança 3SK2

5.4.1 Atribuição dos bornes

Posição das conexões

Os lados internos das tampas de terminais dos chaveadores de segurança 3SK2, das extensões de saída 3SK1 e dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe apresentam inscrições com as designações dos respectivos bornes. A atribuição das designações dos bornes é apresentada de forma esquemática nas duas figuras embaixo.

Esquema 5-1 Tampa superior de terminal

Esquema 5-2 Tampa inferior de terminal

5.4.2 Codificação dos bornes

Pode munir os bornes com pinos de codificação (3ZY1440-1AA00). Estes ajudam-no na substituição de aparelhos, evitando que confunda os bornes.

Esquema 5-3 Módulo com pinos de codificação

Esquema 5-4 Posição do pino rodado em 60°

5.4.3 Conectar os terminais de parafusos

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

A tensão elétrica perigosa pode causar choque elétrico, queimaduras e danos materiais.

- Antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e o aparelho fora de tensão.
- Para garantir a proteção contra contato com a tampa de terminal aberta, enrosque todos os parafusos de aperto não utilizados para prender os condutores.
- Feche as tampas de terminais e mantenha-as sempre fechadas durante a operação.

Indicação

Aterramento funcional - Condutor de proteção

O borne FE deve ser ligado ao aterramento funcional com uma impedância tão baixa quanto possível.

Pré-requisito

- Chave de fenda cruzada, tamanho PZ 1 x 80
- Para consultar as seções transversais de conexão dos condutores adequadas, ver o capítulo Chaveadores de segurança 3SK2 (Página 251).

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o respectivo condutor no orifício retangular do borne-parafuso até ao encosto.	
2	Mantenha o condutor no borne-parafuso.	
3	Aparafusar o parafuso com um torque de aperto de 0,6 … 0,8 Nm.	
4	Puxe o condutor para verificar se está bem parafusado.	

5.4.4 Desconectar os bornes-parafuso

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Chave de fenda cruzada, tamanho PZ 1 x 80

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Desparafuse o parafuso do terminal de parafuso.	
2	Puxe o condutor para fora do terminal de parafuso desapertado.	

5.4.5 Conectar bornes Push-In

Regras de cabeamento para terminais de mola com tecnologia Push In

Regras de cabeamento para ...		Bornes
bitolas de condutores conectáveis para condutores massivos		2 x 0,5 ... 2 x 1,5 mm^2
		(AWG[1]: 20 ... 16)
bitolas de condutores conectáveis para condutores flexíveis	sem ponteira	2 x 0,5 ... 2 x 1,5 mm^2
		(AWG[1]: 20 ... 16)
	com casquilho terminal para fio condutor (com e sem luva de plástico)	2 x 0,5 ... 2 x 1,0 mm^2 [2]
		(AWG[1]: 20 ... 18)
	com luva aderente TWIN	---

Comprimento de isolamento dos condutores		10 ... 11 mm
Luvas aderentes segundo DIN 46228-4 com luva de plástico		10 mm

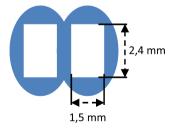
1) AWG: American Wire Gauge (utilização de luvas aderente não definida com AWG)

2) na utilização de luvas aderentes 2 x 1,0 mm^2 com luvas de plástico podem surgir problemas de espaço nas luvas, alternativamente recomenda-se a utilização de luvas aderentes sem luva de plástico

Indicações para manipulação de terminais de mola com tecnologia Push In

O espaço de fixação dos terminais de mola é retangular, as medidas máximas de um condutor a ser cabeado não devem exceder 1,5 x 2,4 mm.

Deve-se observar a orientação do espaço de fixação que poderia exigir uma montagem de canto alto de condutores retangulares crimpados.
Para poder utilizar o espaço de fixação disponível de forma otimizada, recomenda-se uma forma de crimpagem que produza um contorno retangular correspondente. Muito adequada no geral é a crimpagem trapezoidal.

Na utilização de um condutor que requer a altura de montagem total, a mola do borne é completamente comprimida. Por isto uma soltura deste condutor, para é necessário uma deflexão adicional da mola, pode ser problemática.

Esquema 5-5 Espaço de fixação

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Indicação

Aterramento funcional - Condutor de proteção

O borne FE deve ser ligado ao aterramento funcional com uma impedância tão baixa quanto possível.

A técnica de ligação Push-In é um tipo de técnica de ligação por mola que permite uma fiação sem ferramenta para condutores rígidos ou equipados com casquilho terminal para fio condutor.

É necessária uma chave de fendas para realizar a fiação de condutores de fios finos ou de vários fios sem tratamento de terminal em bornes Push-In.

Pré-requisito

- Chave de fendas DIN 5264, tamanho 0,5 x 3 mm (somente com condutores de fio fino)
- Para consultar as seções transversais de conexão dos condutores adequadas, ver o capítulo Conectar bornes Push-In (Página 95).

Procedimento

Tabelas 5- 1 Condutores rígidos ou equipados com casquilho terminal para fio condutor

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o condutor no orifício oval até ao encosto.	1
2	Puxe o condutor para verificar se está bem fixo.	

Tabelas 5- 2 Condutores de fio fino

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza a chave de fendas no orifício retangular para abrir o terminal (orifício oval).	
2	Introduza o condutor no orifício oval até ao encosto e remova novamente a chave de fendas.	
3	Puxe o condutor para verificar se está bem fixo.	

5.4.6 Desconectar bornes Push-In

⚠ AVISO

Tensão perigosa

Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Chave de fendas DIN 5264, tamanho 0,5 x 3 mm

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza a chave de fenda em cruz no orifício retangular do terminal de mola até ao encosto.	
2	Puxe o condutor para fora do orifício oval.	
3	Retire a chave de fendas.	

5.4.7 Encaixar terminais

⚠ AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

- Você retirou os blocos terminais, devido à substituição de um aparelho, por exemplo.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o terminal na guia do aparelho.	1 2 click
2	Empurre o terminal para trás, até encaixar de forma audível.	

5.4.8 Retirar terminais

⚠AVISO
Tensão perigosa **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Procedimento

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Pressionar a patilha do bloco de fixação para cima.	
2	Puxe o terminal para a frente.	
3	Levante o terminal da guia do aparelho.	

5.4.9 Encaixar o módulo de memória e selar

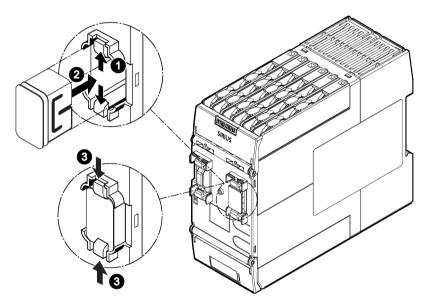
O módulo de memória está incluído no escopo de fornecimento do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm. O chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm não possui um módulo de memória externo.

Encaixar o módulo de memória

Indicação

Perda de dados no chaveador de segurança 3SK2 (45 mm)

Encaixe ou insira o módulo de memória externo apenas num estado isento de tensão.

Abra o elemento de fixação da interface X3 ① na parte frontal do chaveador de segurança 3SK2. Encaixe o módulo de memória na interface X3 ②. Trave os elementos de fixação ③.

Esquema 5-6 Encaixar o módulo de memória

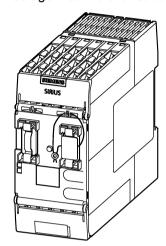
Indicação

Assento correto do módulo de memória

Controle o assento correto do módulo de memória (os elementos de fixação têm de estar travados ③).

Selar o módulo de memória

O módulo de memória pode ser selado com um arame de selagem e um selo de chumbo adequado de acordo com o requisito:

- Selagem com o armário de distribuição
- Selagem com o chaveador de segurança 3SK2

Indicação sobre o módulo de memória

Se inserir um módulo de memória em um chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm, para o qual tenha sido liberado um outro planejamento com um outro chaveador de segurança, p. ex. MSS 3RK3, é assinalado um erro de planejamento e o aparelho permanece no modo de planejamento.

Se for inserido um módulo de memória com um planejamento para o chaveador de segurança 3SK2 em um MSS 3RK3, a liberação para o planejamento é anulada.

5.5 Módulo de interface DP 3RK35

5.5.1 Conectar blocos terminais

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Indicação

Aterramento funcional - Condutor de proteção

O borne FE deve ser ligado ao aterramento funcional com uma impedância tão baixa quanto possível.

Pré-requisito

- Os cabos de interligação estão descarnados corretamente num comprimento de 10 mm.
- Para a conexão a blocos terminais roscados existem cabos flexíveis com ponteiras ou terminais para cabos. Para consultar as seções transversais de conexão dos condutores adequadas, ver o capítulo Interface DP 3RK35 (Página 252).

Procedimento nos blocos terminais roscados

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o respectivo condutor no orifício retangular do borne-parafuso até ao encosto.	
2	Mantenha o condutor no borne-parafuso.	
3	Aperte bem o parafuso do borne-parafuso no qual o condutor está enfiado.	
4	Puxe o condutor para verificar se está bem parafusado.	

Procedimento nos blocos terminais de tração por mola

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Insira a chave de fendas de 3 mm no orifício retangular do terminal de mola até ao encosto, para afrouxar a mola de aperto. Procure desviar a chave de fenda na horizontal 10° para o lado da abertura oval.	3 mm ~10° ~10°
2	Introduza o condutor no orifício oval até ao encosto.	
3	Mantenha o condutor no terminal de mola.	
4	Retire a chave de fendas.	
5	Puxe o condutor para verificar se está bem fixo.	

5.5.2 Estabelecer a ligação ao PROFIBUS DP

Diretrizes de montagem PNO

Nas redes elétricas PROFIBUS, respeite também as diretrizes de montagem PROFIBUS DP/FMS da organização dos usuários PROFIBUS. Estas contêm medidas importantes para a disposição dos fios e colocação em serviço das redes PROFIBUS.

Editor:

Organização dos usuários PROFIBUS e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7
76131 Karlsruhe

Tel.: +49 721 / 9658 590
Fax: +49 721 / 9658 589
Internet (http://www.profibus.com)
Diretriz, número do pedido 2.111

Ver também o manual "Manual de rede SIMATIC NET PROFIBUS (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/35222591)"

Pré-requisito

Existe um cabo de ligação PROFIBUS DP com um conector SUB-D de 9 polos.

Procedimento para a conexão ao PROFIBUS DP

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Insira o conector encaixável PROFIBUS DP na interface PROFIBUS DP.	
2	Enrosque o conector encaixável PROFIBUS DP.	
3	Se o aparelho estiver na extremidade do condutor PROFIBUS DP, então ligue a resistência terminal no conector encaixável PROFIBUS DP.	

5.5.3 Ligar as interfaces de sistema (display de diagnóstico/interface DP)

Indicações

⚠ CUIDADO
Proteção contra carga eletrostática
As interfaces de sistema não utilizadas devem ser tapadas com coberturas de interfaces.

ATENÇÃO
Montagem sem tensão
Ligue as interfaces de sistema apenas num estado isento de tensão! Se ligar interfaces de sistema sob tensão, tal poderá provocar danos nos componentes de segurança e, consequentemente, a perda da função de segurança.

Indicação

Proteção de inversão de polos

Respeite a codificação por cores e a codificação mecânica do cabo de ligação.

Cabo de ligação

A interface DP e o display de diagnóstico são ligados ao chaveador de segurança 3SK2 nas interfaces de sistema através de cabos de ligação.

- A interface DP é configurada no chaveador de segurança 3SK2 com "construção compacta". Para o efeito, está disponível o cabo de ligação com 0,025 m de comprimento.
- Para a ligação ao display de diagnóstico estão disponíveis cabos com um comprimento máximo de 2,5 m.

Procedimento para conectar a interface DP e o display de diagnóstico

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Respeite a codificação por cores ② e a codificação mecânica. Insira o conector encaixável do cabo de ligação a direito na respectiva ranhura. Trave os elementos de fixação ①.	
2	Puxe o cabo de ligação para verificar se o elemento de fixação engatou.	
3	Feche as interfaces de sistema não utilizadas com coberturas de interfaces. Respeite a codificação mecânica.	

5.5.4 Desconectar

AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Separar a ligação ao PROFIBUS DP (caso exista)

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Solte os parafusos do conector encaixável PROFIBUS DP.	
2	Retire o conector encaixável PROFIBUS DP.	

Separar as ligações das interfaces do sistema

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Abra o elemento de fixação e retire de seguida o cabo de ligação da ranhura do conector encaixável da interface de sistema.	

Retirar os blocos terminais do aparelho

Indicação

Sequência de remoção

Retire o bloco terminal A antes do bloco terminal B, ou C antes de D.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Insira uma chave de fendas entre a patilha do bloco terminal e a chapa frontal ①.	
2	Puxe o bloco terminal para a frente ②.	
3	Levante o bloco terminal da guia com codificação mecânica do aparelho ③.	

Desconectar os bornes-parafuso

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Desaperte o parafuso do borne-parafuso.	
2	Puxe o condutor para fora do borne-parafuso desapertado.	

Desconectar os terminais de mola

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza a chave de fenda em cruz no orifício retangular do terminal de mola até ao encosto. Procure desviar a chave de fenda na horizontal 10° para o lado da abertura oval.	3 mm ~10° ~10°
2	Puxe o condutor para fora do orifício oval.	
3	Retire a chave de fendas.	

5.5.5 Encaixar os blocos terminais

AVISO

Tensão perigosa

Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Por isso, antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e os aparelhos fora de tensão.

Pré-requisito

Você retirou os blocos terminais, devido à substituição de um aparelho, por exemplo.

Procedimento para encaixar os blocos terminais

Indicação

Os blocos terminais removíveis estão codificados mecanicamente sendo à prova de inversão da polaridade

Os blocos terminais removíveis estão codificados mecanicamente sendo à prova de inversão da polaridade e possuem as inscrições A, B, C ou D do lado interno. Utilize apenas os lugares previstos e apresentados na figura seguinte.

Indicação

Sequência de encaixe

Encaixe o bloco terminal B antes do bloco terminal A, ou D antes de C.

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Introduza o bloco terminal removível na guia com codificação mecânica do aparelho ①.	
2	Empurre o bloco terminal removível para trás, até que engate de forma audível.	
3	Verifique se a patilha do bloco terminal removível fica à face com a chapa frontal ②.	

5.6 Display de diagnóstico

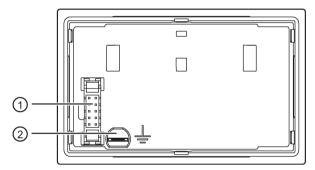
5.6.1 Conectar o display de diagnóstico

Conexões do lado posterior

Indicação

Comprimento do cabo

O cabo de ligação ente o display de diagnóstico e o chaveador de segurança ou módulo de interface pode ter no máximo 2,5 m de comprimento.

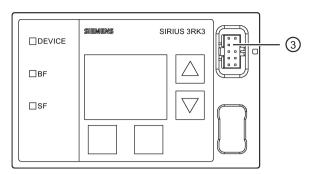
Cada display de diagnóstico possui três conexões:

① Interface de sistema X2
② Aterramento funcional

O lado posterior geralmente não fica acessível quando o display de diagnóstico está montado. Aí é conectado o cabo de ligação proveniente do chaveador de segurança/módulo de interface à interface de sistema X2 ②. Para além disso, o display de diagnóstico tem de ser ligado à terra no aterramento funcional ①.

Para mais informações, consulte o capítulo "Aterramento (Página 89)".

Indicação

Na interface de sistema X2 ② existente no lado posterior do display de diagnóstico só pode ser conectado o chaveador de segurança ou o módulo de interface.

Conexões do lado frontal

③ Interface de sistema X1

O lado frontal geralmente fica acessível quando o display de diagnóstico está montado. Na interface de sistema X1 ③ aí existente, os componentes só são conectados diretamente se houver necessidade disso e retirados após a utilização. Estes podem ser:

- Cabo PC para conectar um PC/EP
- Cobertura (se a interface de sistema não for utilizada)

Indicação

Na interface de sistema X1 ③ existente no lado frontal do display de diagnóstico só pode ser conectado um PC/EP.

ATENÇÃO
Medida de compatibilidade eletromagnética
Se a interface de sistema X1 não for utilizada, deverá ser fechada com a cobertura de interfaces fornecida, de forma a assegurar o tipo de proteção do display de diagnóstico e evitar danos devido a carga eletrostática.

5.6.2 Ligar as interfaces de sistema (display de diagnóstico/interface DP)

Indicações

Proteção contra carga eletrostática

As interfaces de sistema não utilizadas devem ser tapadas com coberturas de interfaces.

ATENÇÃO

Montagem sem tensão

Ligue as interfaces de sistema apenas num estado isento de tensão!

Se ligar interfaces de sistema sob tensão, tal poderá provocar danos nos componentes de segurança e, consequentemente, a perda da função de segurança.

Indicação

Proteção de inversão de polos

Respeite a codificação por cores e a codificação mecânica do cabo de ligação.

Cabo de ligação

A interface DP e o display de diagnóstico são ligados ao chaveador de segurança 3SK2 nas interfaces de sistema através de cabos de ligação.

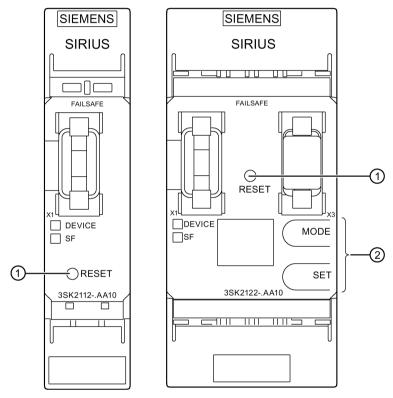
- A interface DP é configurada no chaveador de segurança 3SK2 com "construção compacta". Para o efeito, está disponível o cabo de ligação com 0,025 m de comprimento.
- Para a ligação ao display de diagnóstico estão disponíveis cabos com um comprimento máximo de 2,5 m.

Procedimento para conectar a interface DP e o display de diagnóstico

Passo	Instruções de procedimento	Figura
1	Respeite a codificação por cores ② e a codificação mecânica. Insira o conector encaixável do cabo de ligação a direito na respectiva ranhura. Trave os elementos de fixação ①.	
2	Puxe o cabo de ligação para verificar se o elemento de fixação engatou.	
3	Feche as interfaces de sistema não utilizadas com coberturas de interfaces. Respeite a codificação mecânica.	

Operar 6

6.1 Operar o chaveador de segurança 3SK2

6.1.1 Elementos de comando no chaveador de segurança 3SK2

① Tecla de RESET

② Teclas MODE e SET para operar o display do aparelho

Esquema 6-1 Elementos de comando

Tecla de RESET

Os dois chaveadores de segurança 3SK2 possuem no lado frontal uma tecla de RESET com as seguintes funções:

- Confirmação de mensagens
- Restauração do ajuste básico de fábrica (Página 187)

Teclas MODE e SET para operar o display do aparelho (apenas o chaveador de segurança 3SK2 de 45 mm)

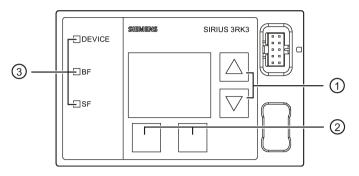
Os chaveadores de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm possuem adicionalmente duas teclas no lado frontal para navegação através do menu de diagnóstico no display do aparelho, ver o capítulo "Diagnóstico através do display do aparelho (3SK2 com largura de estrutura de 45 mm) (Página 203)".

O display do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm mostra os estados das entradas e saídas do dispositivo-base.

Software Safety ES

O chaveador de segurança 3SK2 é parametrizado com o software Safety ES, ver o capítulo "Áreas de aplicação para sistemas de segurança (Página 29)".

6.2 Operação do display de diagnóstico 3RK36

6.2.1 Elementos de comando e indicações no display de diagnóstico

Esquema 6-2 Elementos de indicação e de comado no display de diagnóstico

Duas teclas de seta ①

Servem para navegar no menu ou para alterar os ajustes do display, p. ex. adaptar o ajuste do contraste ou para rolar no conteúdo do display.

Duas Softkeys ②

Estas podem ter diferentes funções dependendo do menu apresentado (p. ex. abrir o menu, sair do menu, reset). As funções atualmente atribuídas são indicadas na margem inferior esquerda ou direita do display.

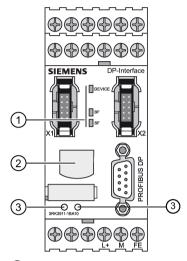
Indicadores LED ③

LED	Significado
DEVICE	Estado do aparelho
FB	Erro de bus
EC	Erro coletivo

Referência

Para mais informações, consulte o capítulo "Diagnóstico com display de diagnóstico (Página 208)".

6.3 Operar a interface DP 3RK35

6.3.1 Elementos de comando e indicações na interface DP

① Indicador LED
② Display (LCD)
③ Teclas MODE e SET para operar o display

Esquema 6-3 Módulo de interface DP

Indicação do display

A indicação reconhece dois estados do aparelho:

- Funcionamento normal com indicação do estado
- Modo de menu:
  – Definir o endereço DP
  – Repor para o ajuste básico de fábrica

Elementos de comando do módulo de interface DP

Tecla	Significado
SET	Operação do display
MODE	Operação do display

Indicadores LED

LED	Significado
DEVICE	Estado do aparelho
FB	Erro de bus
EC	Erro coletivo

6.3.2 Funcionamento normal com indicação do estado

Mensagens

No funcionamento normal são emitidas várias mensagens de estado:

Indicação do display		Significado
`RUN•` `DPXXX`	1. Linha não pisca 2. Linha: Endereço DP	Nenhum erro
`EC••` `CC•••`	1. Linha a piscar 2. Linha não pisca	**Erro do sistema** Sem ligação para o chaveador de segurança através da interface de sistema.
`FB••` `noEx•`	1. Linha a piscar 2. Linha não pisca	**Erro de bus** Sem intercâmbio de dados do processo com o master.
`FB••` `CFG••`	1. Linha a piscar 2. Linha não pisca	**Erro de bus** Erro de configuração
`FB••` `PRM••`	1. Linha a piscar 2. Linha não pisca	**Erro de bus** Erro de parametrização
`FB••` `noCon`	1. Linha a piscar 2. Linha não pisca	**Erro de bus** Sem ligação com o master.

Se existirem várias mensagens, na respectiva linha se move um traço do cursor como uma luz em movimento. É possível folhear todas as mensagens premindo a tecla "MODE".

Um erro eliminado é apagado automaticamente do display.

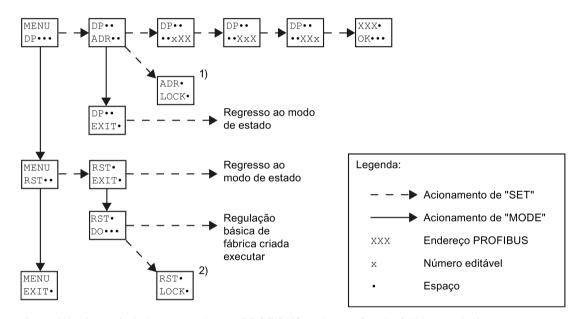
Se decorrerem 30 segundos sem que seja realizada qualquer ação (pressão de tecla), a indicação salta automaticamente para o erro com a prioridade mais alta.

6.3.3 Menu das interfaces DP

Navegação

Premindo a tecla "SET" é comutado do funcionamento normal para o modo de menu. No modo de menu é possível realizar várias ações:

- Definir o endereço PROFIBUS (Página 121)
- Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 123)

A comutação entre os submenus é feita com "MODE". Confirmar "EXIT" com "SET" comuta para o funcionamento normal. Confirmar as outras entradas com "SET" comuta para o respectivo submenu. O retorno para o funcionamento normal também ocorre após algum tempo de inatividade (30 s).

1) Não é possível alterar o endereço PROFIBUS, pois esta função foi bloqueada (p. ex. com Safety ES).

2) Não é possível repor o ajuste básico de fábrica, pois a interface DP se encontra em intercâmbio cíclico de dados com um master.

Esquema 6-4 Menu da interface DP

6.3.4 Definir o endereço PROFIBUS

Indicação

Só podem ser definidos os endereços de 1 a 126. Não são possíveis outros endereços.

Funções das teclas

O comando do menu `DP••` serve pra alterar o endereço PROFIBUS. Com "SET" é iniciada a introdução das centenas.

Na introdução do endereço, as teclas têm as seguintes funções:

Tecla	Resultado
"SET"	• Aceitação da definição • Avanço para a próxima casa: centenas, dezenas, unidades • Aceitação do endereço DP após a introdução das unidades
"MODE"	• Definição do número intermitente do endereço DP • Contagem crescente
Duplo clique em "SET"	• Salta para a casa anterior: unidades, dezenas, centenas
Duplo clique em "MODE"	• Definição da casa intermitente do endereço DP • Contagem decrescente
"MODE" e "SET" em simultâneo	• O processo é cancelado. "EXIT" tem de ser confirmado premindo "SET" por fim.

Exemplo: Definição das centenas

Indicação do display		Ação
DP•• ••*26	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: 1.ª casa do endereço DP pisca	A 2.ª linha do display mostra o endereço DP existente alinhado à direita (0 ... 126). Se ainda não estiver definido nenhum endereço, é exibido o endereço padrão 126. • Premindo "MODE" são comutadas as centenas (sequência 0,1,0,...) • Premindo "SET" esta casa é aceite e é comutado para as dezenas. • Com um duplo clique em "SET" é possível recuar uma casa; ou seja, das centenas para as unidades. Neste caso, não é aceite qualquer endereço.

Resultado

Indicação do display		Significado
•XXX OK•••	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	Com a mensagem em cima, o aparelho indica que o endereço PROFIBUS foi salvo com êxito. Esta mensagem pode ser confirmada com "SET" ou "MODE", de seguida, a indicação volta para o funcionamento normal. O endereço PROFIBUS definido é aceite de imediato pelo barramento. Não é necessário premir Power OFF / ON.

Erro

Indicação do display		Significado
•XXX NOK••	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	Ocorreu um erro, não foi possível salvar o endereço PROFIBUS. Esta mensagem pode ser confirmada com "SET" ou "MODE". De seguida, a indicação volta para o funcionamento normal.

Entrada de endereço bloqueada

Se não for permitido alterar o endereço DP no aparelho, é exibida a seguinte mensagem quando o comando do menu "ADR" é selecionado:

Indicação do display		Significado
ADR• LOCK•	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	Não é possível alterar o endereço PROFIBUS, pois esta função foi bloqueada (p. ex. com Safety ES). Esta mensagem pode ser confirmada com "SET" ou "MODE". Após 30 segundos de inatividade, a indicação volta automaticamente para o funcionamento normal.

6.3.5 Restaurar o ajuste básico de fábrica

Restaurar o ajuste básico de fábrica

No menu RST• é possível restaurar o ajuste básico de fábrica da interface DP. Com a tecla "MODE" é possível comutar entre os dois comandos do menu:

Indicação do display		Ação
RST• EXIT•	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	Confirmando com "SET", a restauração do ajuste básico de fábrica é cancelada e é comutado para o funcionamento normal.
RST• DO•••	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	A confirmação com "SET" restaura o ajuste básico de fábrica da interface DP.

Ajuste básico de fábrica bloqueado

Indicação do display		Ação
RST• LOCK	1.ª linha: não pisca 2.ª linha: pisca	Não é permitido repor o ajuste básico de fábrica, pois a interface DP se encontra em intercâmbio cíclico de dados com um master.

7 Configurar/projetar

7.1 Diretivas para a configuração do sistema

7.1.1 Componentes do sistema

⚠ AVISO
Suspensão das funções de segurança **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.** Conecte a um chaveador de segurança 3SK2 apenas extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe liberados, através dos conectores de dispositivo.

Aparelhos liberados

Para configurar o sistema com um chaveador de segurança 3SK2 é possível utilizar os seguintes aparelhos. Ao configurar o sistema, respeite as Regras de montagem dos aparelhos (Página 134).

<table>
<tr><th>Designação</th><th>Número do pedido</th><th colspan="2">Número de aparelhos por sistema</th></tr>
<tr><td colspan="4">Dispositivos-base 3SK2</td></tr>
<tr><td>Chaveador de segurança 3SK2
com largura de estrutura de 22,5 mm</td><td>3SK2112-xAA10</td><td colspan="2" rowspan="2">exatamente 1</td></tr>
<tr><td>Chaveador de segurança 3SK2
com largura de estrutura de 45 mm</td><td>3SK2122-xAA10</td></tr>
<tr><td colspan="4">Dispositivos de ampliação (atuadores)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Extensões de saída 3SK1 (c.c. 24 V)</td><td rowspan="7">até 5</td></tr>
<tr><td>Extensão de saída 3SK1211 (22,5 mm)
com tensão de alimentação c.c. 24 V</td><td>3SK1211-xBB40</td><td>até 5</td></tr>
<tr><td>Extensão de saída 3SK1213 (90 mm)
com tensão de alimentação c.c. 24 V</td><td>3SK1213-xAB40</td><td>máx. 1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Arrancador de motor 3RM1 Failsafe orientado para a segurança (c.c. 24 V)</td></tr>
<tr><td>Partida direta 3RM11 Failsafe
com tensão de alimentação c.c. 24 V</td><td>3RM11..-xAA04[1)]</td><td>até 5</td></tr>
<tr><td>Partida reversa 3RM13 Failsafe
com tensão de alimentação c.c. 24 V</td><td>3RM13..-xAA04[1)]</td><td>até 5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Comunicação e diagnóstico</td></tr>
<tr><td>Interface DP</td><td>3RK3511-xBA10</td><td colspan="2">máx. 1</td></tr>
<tr><td>Display de diagnóstico[2)]</td><td>3RK3611-3AA00</td><td colspan="2">máx. 1</td></tr>
</table>

x = 1: Versão com bornes-parafuso

x = 2: Versão com terminais de mola (parcialmente com tecnologia Push In)

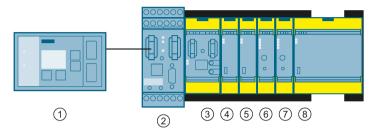
1) x = 3 técnica de ligação mista: Circuito de comando executado como terminal de mola com técnica Push-In e circuito principal como conexão parafusada

2) A partir do nível do produto E04 ou versão do firmware V1.2.x do display de diagnóstico

Acessórios

Encontra uma visão geral dos acessórios disponíveis no capítulo "Peças de reposição/acessórios (Página 263)".

7.1.2 Soquetes de encaixe

Soquetes de encaixe dos componentes do sistema

Esquema 7-1 Soquetes de encaixe do chaveador de segurança 3SK2

O chaveador de segurança 3SK2 forma a base do sistema. À esquerda é possível encaixar adicionalmente um display de diagnóstico e/ou um módulo de interface DP. À direita do chaveador de segurança 3SK2 podem ser encaixados no máximo cinco dispositivos de ampliação (extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe) através dos conectores de dispositivos 3ZY12.

Ocupe os soquetes de encaixe da esquerda para a direita pela seguinte ordem:

- Soquete de encaixe ①: Display de diagnóstico (opcional); conexão ao módulo de interface ou chaveador de segurança 3SK2
- Soquete de encaixe ②: Módulo de interface (opcional)
- Soquete de encaixe ③: Chaveador de segurança 3SK2 (exatamente 1 aparelho por sistema)
- Soquete de encaixe ④ ... ⑧ atuadores, no total um máx. de cinco aparelhos:
  - Extensões de saída 3SK1211 (22,5 mm)
  - Arrancador de motor 3RM1 Failsafe orientado para a segurança
  - Extensão de saída 3SK1213 (90 mm) (máx. 1 aparelho)

Indicação

Extensão de saída 3SK1213 (90 mm)

Na configuração do sistema, a extensão de saída 3SK1213 tem de ser posicionada à direita, como último aparelho, pois não é possível fazer uma ampliação para o lado direito.

Conector de dispositivos 3ZY12

A conexão é feita através do conector de dispositivos 3ZY12, ver o capítulo "Conector de dispositivos 3ZY12 (Página 131)".

Por baixo do último aparelho à direita na configuração do sistema, é necessário instalar um conector terminal de dispositivos adequado.

7.1.3 Condições de utilização

7.1.3.1 Posição de montagem

O chaveador de segurança 3SK2 pode ser operado até uma altura de 2000 m.

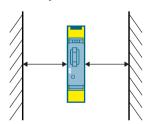
Aparelho	Posição de montagem admissível
Chaveadores de segurança 3SK2	à escolha
Extensões de saída 3SK1	à escolha **Exceção:** 3SK1213: +/- 22,5° de inclinação lateral
Arrancador de motor 3RM1 Failsafe	vertical, horizontal, em pé
Display de diagnóstico 3RK36	Plano de fixação vertical (+10°/ -10°)
Interface DP 3RK35	Plano de fixação vertical (+10°/ -10°)

7.1.3.2 Temperatura ambiente

A temperatura ambiente máxima depende dos seguintes fatores:

- Configuração (instalação de funcionamento individual, configuração do sistema **com** ou **sem** interface DP)
- Soma das correntes máximas de saída I_{max}

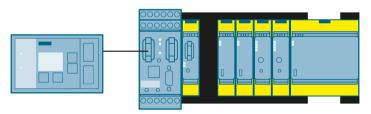
Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

- Instalação de funcionamento individual

Correntes máximas de saída			Temperatura ambiente máxima	Distância necessária
I_{max}F-Q	I_{max}Q	$I_{max}\Sigma$	T_{max}	
2 A	0,5 A	**4,5 A**	**60 °C**	De ambos os lados: 22,5 mm

- Configuração do sistema sem interface DP

Correntes máximas de saída			Temperatura ambiente máxima	Distância necessária
I_{max} F-Q	I_{max} Q	I_{max} Σ	T_{max}	
2 A	0,5 A	**4,5 A**	**60 °C**	• Do lado esquerdo: 22,5 mm • Do lado direito: 22,5 mm[1)]
4 A	0,5 A	**6,5 A**	**40 °C**	• Do lado esquerdo: 22,5 mm • Do lado direito: não é necessária qualquer distância

1) com conector de passagem do aparelho, número do pedido: 3ZY1212-2AB00

- Configuração do sistema com interface DP

Correntes máximas de saída			Temperatura ambiente máxima	Distância necessária
I_{max}F-Q	I_{max}Q	I_{max}Σ	T_{max}	
4 A	0,5 A	**6,5 A**	**40 °C**	• Do lado esquerdo: não é necessária qualquer distância • Do lado direito: 22,5 mm[1)]

1) com conector de passagem do aparelho, número do pedido: 3ZY1212-2AB00

Chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

- Instalação de funcionamento individual

Correntes máximas de saída			Temperatura ambiente máxima	Distância necessária
I_{max}F-Q	I_{max}Q	$I_{max}\Sigma$	T_{max}	
4 A	0,5 A	**7 A**	**60 °C**	De ambos os lados: 22,5 mm

- Configuração do sistema com interface DP

Correntes máximas de saída			Temperatura ambiente máxima	Distância necessária
I_{max} F-Q	I_{max} Q	I_{max} Σ	T_{max}	
4 A	0,5 A	**7 A**	**40 °C**	não é necessária qualquer distância

Indicações

Indicação

Extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe

Consulte as distâncias a respeitar e as restrições para a posição de montagem das extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe nos respectivos manuais, ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".

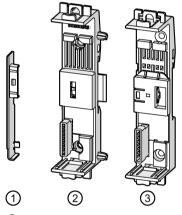
Indicação

Aplicação segundo EN 50156-1

O chaveador de segurança 3SK2 com largura da estrutura de 22,5 mm na configuração "Standalone" (instalação de funcionamento individual) pode ser utilizado em espaços de instalação (p. ex. salas das caldeiras) até uma temperatura ambiente máx. de 60 °C.

Só é permitido utilizar o chaveador de segurança 3SK2 com as extensões de saída 3SK1 ou o arrancador de motor 3RM1 Failsafe em locais de serviço elétricos com uma temperatura ambiente máx. de 40 °C.

7.1.4 Conector de dispositivos 3ZY12

Conector de dispositivos 3ZY12

① Cobertura (incluída no escopo de fornecimento de cada conector terminal de dispositivos.)
② Conector de dispositivos 3ZY12
③ Conector terminal de dispositivos 3ZY12

Para cada aparelho do sistema existe um conector de dispositivos 3ZY12 adequado, para o qual terá de considerar o seguinte:

Aparelho	Tipo de conector de dispositivos/número do pedido	Descrição
Dispositivo-base de 22,5 mm 3SK2112-xAA10	• Conector de dispositivos/ 3ZY1212-2GA00 • Conector de dispositivos para passagem de sinal/ 3ZY1212-2AB00	• O conector de dispositivos tem de ser equipado com uma cobertura. (incluída no escopo de fornecimento de cada conector terminal de dispositivos.) • O conector de dispositivos não é necessário se não for conectado qualquer aparelho à direita do dispositivo-base. • Os conectores de dispositivos para a passagem de sinal são necessários para se alcançar uma melhor refrigeração.
Dispositivo-base de 45 mm 3SK2122-xAA10	• Conjunto de conectores de dispositivos/ 3ZY1212-4GA01	• O conjunto é composto por dois conectores de dispositivos. • O dispositivo de ligação com interface do aparelho é montado à esquerda. • O dispositivo de ligação sem interface do aparelho é um conector de dispositivos para a passagem de sinal e é montado à direita. • O dispositivo de ligação esquerdo tem de ser equipado com uma cobertura. (incluída no escopo de fornecimento de cada conector terminal de dispositivos.)
Extensão de saída de 22,5 mm 3SK1211-xBB40 (c.c. 24V)	• Conector de dispositivos/ 3ZY1212-2BA00 • Conector terminal de dispositivos/ 3ZY1212-2DA00	• O conector de dispositivos é necessário, se tiver de ser conectado um outro aparelho*) à direita da extensão de saída 3SK1. • O conector terminal de dispositivos é necessário, caso a extensão de saída 3SK1 seja o último aparelho à direita na configuração do sistema. O interruptor no conector terminal de dispositivos tem de estar sempre na posição de comutação 1.

Aparelho	Tipo de conector de dispositivos/número do pedido	Descrição
Extensão de saída 90 mm 3SK1213-xAB40 (c.c. 24V)	• Conjunto de conectores de dispositivos/ 3ZY1212-0FA01	• O conjunto é composto por dois dispositivos de ligação, um conector terminal de dispositivos e um conector de dispositivos sem interface para fixação. No conector terminal de dispositivos não é necessário ajustar o interruptor.
Arrancador de motor 3RM1 Failsafe	• Conector de dispositivos/ 3ZY1212-2EA00 • Conector terminal de dispositivos/ 3ZY1212-2FA00 • Conector de dispositivos para passagem de sinal/ 3ZY1212-2AB00	• O conector de dispositivos é necessário, se tiver de ser conectado um outro aparelho*) à direita do arrancador de motor 3RM1 Failsafe. • O conector terminal de dispositivos é necessário, caso o arrancador de motor 3RM1 Failsafe seja o último aparelho à direita na configuração do sistema. No conector terminal de dispositivos para o arrancador de motor 3RM1 Failsafe não é necessário ajustar o interruptor. • Os conectores de dispositivos para a passagem de sinal são necessários para se alcançar uma melhor refrigeração. Tal permite reduzir o derating da corrente de carga no arrancador de motor 3RM1 Failsafe.

x = 1: Versão com bornes-parafuso

x = 2: Versão com terminais de mola com tecnologia Push In

*) Para o efeito, respeite as regras para a configuração do sistema

7.1.5 Regras de montagem dos aparelhos

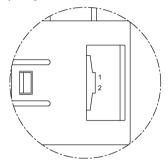
Chaveador de segurança 3SK2 (exatamente 1 aparelho por sistema)

- O chaveador de segurança 3SK2 é a base do sistema de segurança e é a configuração do sistema mais pequena possível.
- Se um dispositivo-base for operado sem dispositivos de ampliação, não é necessário qualquer conector de dispositivos ou conector terminal de dispositivos.
- Se o chaveador de segurança 3SK2 for ampliado com extensões de saída 3SK1 ou arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, é necessário utilizar o conector de dispositivos adequado para o aparelho, por baixo do chaveador de segurança 3SK2, ver o capítulo "Conector de dispositivos 3ZY12 (Página 131)".

  Este conector de dispositivos tem de ser equipado com uma cobertura do lado esquerdo. A cobertura está incluída no escopo de fornecimento do conector terminal de dispositivos.
- Nos chaveadores de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm, é necessário manter uma certa distância para o próximo aparelho a partir de determinados limites de carga/faixas de temperaturas. Para o efeito, existem conectores de dispositivos adequados para a passagem de sinal. Para mais informações consultar o capítulo "Temperatura ambiente (Página 128)".
- Não é permitido um outro chaveador de segurança 3SK2 na configuração do sistema.

Extensões de saída 3SK1211 (22,5 mm; c.c. 24 V)

- As extensões de saída 3SK1211 podem ser posicionadas nos soquetes de encaixe 4 ... 8.
- A conexão é feita através de um conector de dispositivos 3ZY12 adequado ao aparelho, ver o capítulo "Conector de dispositivos 3ZY12 (Página 131)".
- Se não estiverem previstos quaisquer outros aparelhos à direita das extensões de saída 3SK1211, é necessário instalar um conector terminal de dispositivos adequado por baixo do último aparelho à direita na configuração do sistema.

  O interruptor do conector terminal de dispositivos tem de estar fechado, ou seja, na posição 1 em cima.

- O acionamento da extensão de saída 3SK1211 é feito através de uma saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 no conector de dispositivos.

  A saída é parametrizada no Safety ES e através do interruptor deslizante da extensão de saída, ver o capítulo "Definição do interruptor deslizante das extensões de saída 3SK1 (Página 150)".
- A alimentação de tensão das extensões de saída 3SK1211 é feita exclusivamente através do conector de dispositivos.

AVISO

Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conectores de dispositivos, a tensão de alimentação para as extensões de saída 3SK1 é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a uma extensão de saída 3SK1, caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

Extensão de saída 3SK1213 (90 mm, c.c. 24 V)

- Só pode ser utilizada no máximo uma extensão de saída 3SK1213 no sistema.
- Se for utilizada uma extensão de saída 3SK1213 no sistema, esta tem de ser sempre o último participante à direita na configuração do sistema. Não é possível fazer uma ampliação para o lado direito, pois não existe qualquer ligação através do conector de dispositivos.
- A conexão é feita através de um conector de dispositivos 3ZY12 adequado, ver o capítulo "Conector de dispositivos 3ZY12 (Página 131)".
- No respectivo conjunto de conectores de dispositivos está incluído um conector terminal de dispositivos. O segundo conector de dispositivos serve como suporte. No conector terminal de dispositivos para a extensão de saída 3SK1213 não é necessário ajustar o interruptor.
- O acionamento da extensão de saída 3SK1213 é feito através de uma saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 no conector de dispositivos.

  A saída é parametrizada no Safety ES e através do interruptor deslizante da extensão de saída.
- A alimentação de tensão das extensões de saída 3SK1213 é feita exclusivamente através dos conectores de dispositivos.

AVISO

Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conectores de dispositivos, a tensão de alimentação para as extensões de saída 3SK1 é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a uma extensão de saída 3SK1, caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

Arrancador de motor 3RM1 Failsafe orientado para a segurança

- Os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe orientados para a segurança podem ser posicionados nos soquetes de encaixe 4 ... 8.
- A conexão é feita através de um conector de dispositivos 3ZY12 adequado, ver o capítulo "Conector de dispositivos 3ZY12 (Página 131)".
- Se não estiverem previstos quaisquer outros aparelhos à direita dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, é necessário instalar um conector terminal de dispositivos adequado por baixo do último aparelho à direita na configuração do sistema. No conector terminal de dispositivos para o arrancador de motor 3RM1 Failsafe não é necessário ajustar o interruptor.
- Nos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, é necessário manter certas distâncias entre os aparelhos individuais a partir de determinados limites de carga/faixas de temperaturas. Para o efeito, existem conectores de dispositivos adequados para a passagem de sinal. Para mais informações sobre as diretrizes de montagem dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, consulte o manual *Arrancador de motor SIRIUS 3RM1* no capítulo "Partida combinada - Proteção contra curto-circuito", ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".
- O acionamento do arrancador de motor 3RM1 Failsafe orientado para a segurança é feito através de uma saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 no conector de dispositivos, ver o capítulo "Conexão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe (Página 154)".
- A alimentação de tensão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe é feita exclusivamente através dos conectores de dispositivos.

Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conectores de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para o arrancador de motor 3RM1 Failsafe é estabelecida através dos conectores de dispositivos.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a um arrancador de motor 3RM1 Failsafe, caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

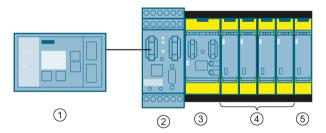
Módulo de interface (opcional)

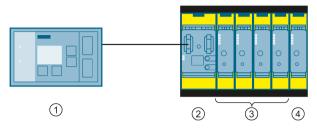
- O módulo de interface tem de ser posicionado à esquerda junto do chaveador de segurança 3SK2 de modo compacto.
- A conexão é feita com um cabo de ligação da interface X2 do módulo de interface para a interface X1 do chaveador de segurança 3SK2. O comprimento máx. do cabo de ligação é de 25 mm.
- O módulo de interface tem de ser operado na mesma alimentação de tensão que o chaveador de segurança 3SK2.

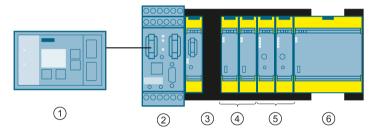
Display de diagnóstico (opcional)

- O display de diagnóstico é conectado ao módulo de interface opcional. Se o sistema não possuir um módulo de interface, o módulo de diagnóstico é conectado ao chaveador de segurança 3SK2.
- A conexão é feita com um cabo de ligação da interface X2 do display de diagnóstico para a interface X1 do chaveador de segurança 3SK2/módulo de interface, ver o capítulo Peças de reposição/acessórios (Página 263). O comprimento máximo do cabo é de 2,5 m.
- A alimentação de tensão é feita a partir do chaveador de segurança 3SK2 através do cabo de ligação.

7.1.6 Exemplos para a configuração do sistema do chaveador de segurança 3SK2

Exemplo para a configuração do sistema com extensões de saída 3SK1

① Display de diagnóstico
② Interface DP
③ Chaveador de segurança 3SK2, de 45 mm, com conjunto de conectores de dispositivos 3ZY1212-4GA01
④ Atuador da extensão de saída 3SK1211 com conector de dispositivos 3ZY1212-2BA00
⑤ Atuador da extensão de saída 3SK1211 com conector terminal de dispositivos 3ZY1212-2DA00

Exemplos para a configuração do sistema com arrancador de motor 3RM1 Failsafe

① Display de diagnóstico
② Chaveador de segurança 3SK2, de 45 mm, com conjunto de conectores de dispositivos 3ZY1212-4GA01
③ Atuador do arrancador de motor 3RM1 Failsafe com conector de dispositivos 3ZY1212-2EA00
④ Atuador do arrancador de motor 3RM1 Failsafe com conector terminal de dispositivos 3ZY1212-2FA00

Exemplos para a configuração do sistema com arrancador de motor 3RM1 Failsafe e extensões de saída 3SK1

① Display de diagnóstico
② Interface DP
③ Chaveador de segurança 3SK2, de 22,5 mm, com conjunto de conectores de dispositivos 3ZY1212-4GA01
④ Atuador da extensão de saída 3SK1211 com conector de dispositivos 3ZY1212-2BA00
⑤ Atuador do arrancador de motor 3RM1 Failsafe com conector de dispositivos 3ZY1212-2EA00
⑥ Atuador da extensão de saída 3SK1213 com conjunto de conectores de dispositivos 3ZY1212-0FA01

7.2 Regras de cabeamento das entradas e saídas

7.2.1 Indicações de segurança

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Para evitar perigos para pessoas e para o ambiente, não é permitido, em circunstância alguma, ligar funções de segurança em ponte ou adotar medidas que possam provocar a ligação em ponte de funções de segurança ou que tenham esta como consequência. O fabricante não se responsabiliza pelas consequências de tais manipulações ou por danos decorrentes da inobservância deste aviso.

Ligação em ponte das funções de segurança
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

As extensões de saída 3SK1 e os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, que estão conectados ao chaveador de segurança 3SK2 através de um conector de dispositivos 3ZY12, são alimentados com tensão através deste último.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a uma extensão de saída 3SK1 ou a um arrancador de motor 3RM1 Failsafe, caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Uma aplicação de segurança de dois canais, que é parametrizada com duas funções de proteção separadas, não alcança o mesmo nível de integridade da segurança que uma função de proteção parametrizada de forma redundante.

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Na utilização de um canal de saídas ou entradas orientadas para a segurança, o circuito cruzado de um condutor ou a reação de cargas pode causar um erro perigoso. Para que sejam alcançados elevados requisitos de segurança, estes erros têm de ser evitados através de medidas adequadas, p. ex. instalação segura dos cabos.

Indicação

Para se alcançar a exigência máxima SIL 2/3 segundo EN 62061 ou PL d/e segundo EN ISO 13849-1, é necessária uma exclusão de falhas como um circuito P ou M. Tal fica cumprido, por exemplo, dentro do armário de distribuição e com uma instalação segura dos cabos de ligação. Se tal não for possível, as saídas têm de ser executadas com dois canais. Para o efeito, devem ser instalados cabos separados para os atuadores/contatores. No respectivo elemento funcional "F output" deverá então ser selecionado o tipo de saída "Redundant F output".

7.2.2 Regras de cabeamento para detecção de circuitos transversais

Detecção de circuitos transversais

A detecção de circuitos transversais permite detectar uma ligação não autorizada de um cabo de sensor com outro cabo de sensor (= circuito cruzado), uma linha de massa (= circuito M) ou um cabo de alimentação (= circuito P). Para o efeito, estão disponíveis as saídas de teste.

Regras de cabeamento para detecção de circuitos transversais

Para que a detecção de circuitos transversais possa ser utilizada de forma fiável, é necessário observar os seguintes pontos:

1. Todos os componentes, ou seja, todos os aparelhos, incluindo os sensores, têm de ser operados na mesma alimentação de tensão.
2. A detecção de circuitos transversais não é possível nos sensores de um canal. **Exceção:** botão de confirmação de um canal
3. Um sensor de dois canais tem de ser conectado às saídas de teste T1 e T2 (aparelhos de 22,5 mm) ou T1_x/T2_x (aparelhos de 45 mm), para que seja possível uma detecção de circuitos transversais.

   Nos aparelhos de 45 mm estão disponíveis dois pares de saídas de teste independentes T1_x/T2_x:

   – T1_1/T2_1

   – T1_2/T2_2

   Indicação

   A conexão aos pares T1_1/T2_2 ou T1_2/T2_1 não é permitida.

   Indicação

   Se for detectado um circuito cruzado, este aplica-se a todo o módulo (aparelhos de 22,5 mm) ou a todas as entradas que estejam conectadas ao mesmo par de saídas de teste (aparelhos de 45 mm).

   ---

4. A saída de teste T1 (aparelhos de 22,5 mm) ou T1_x (aparelhos de 45 mm) tem de ser sempre combinada com uma entrada de sensor ímpar (F-IN1, F-IN3, ..., F-IN19).
5. A saída de teste T2 (aparelhos de 22,5 mm) ou T2_x (aparelhos de 45 mm) tem de ser sempre combinada com uma entrada de sensor par (F-IN2, F-IN4, ..., F-IN20).
6. A detecção de circuitos transversais da respectiva função de segurança tem de estar ativada no Safety ES.
7. Os sensores associados a potencial não podem ser operados nas saídas de teste T1_x/T2_x. Assim, não é possível detectar circuitos transversais em sensores associados a potencial com o chaveador de segurança 3SK2. Estes sensores têm de poder se supervisionar e avaliar a eles mesmos, bem como o condutor para a unidade de interpretação, de forma a assegurar a segurança do aplicativo. Neste caso, a detecção de circuitos transversais tem de ser desativada no software Safety ES.
8. A detecção de circuitos transversais não é possível entre 3, 4 ou mais entradas de um sensor. Assim, os condutores dos dois botões têm de ser instalados separadamente ou com proteção, p. ex. no comando com 2 mãos, para que não se possa formar um circuito cruzado.
9. Se estiver conectada uma esteira sensível a pressão com princípio de circuito cruzado a um chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm, a detecção de circuitos transversais tem de ser desativada para as restantes entradas deste aparelho, caso contrário, as funções de proteção projetadas com as restantes entradas assinalam igualmente um circuito cruzado quando a esteira é pisada.

   Nos aparelhos de 45 mm é possível utilizar o segundo par de saídas de teste desacoplado (T1_2/T2_2) para todas as entradas restantes, para que seja possível a detecção de circuitos cruzados nestas funções de proteção.

   Se ocorrer um circuito cruzado no par de saídas de teste (T1_1/T2_1), apenas as entradas orientadas para a segurança ligadas a este par é que detectam o circuito cruzado. As entradas orientadas para a segurança que estão ligadas ao outro par de saídas de teste (T1_2/T2_2) não detectam este circuito cruzado.
10. Um circuito cruzado é um erro de confirmação obrigatória, por conseguinte, um circuito cruzado eliminado tem de ser confirmado com reset.

Funções de proteção com detecção de circuitos transversais

A tabela seguinte fornece uma visão geral da detecção de circuitos transversais das funções de proteção no Safety ES:

Função de proteção	Detecção de circuitos transversais	Indicação
Universal monitoring	ajustável ligado/desligado	-
EMERGENCY STOP	ajustável ligado/desligado	-
ESPE (electro-sensitive protective device)	ajustável ligado/desligado	• Se o ESPE possuir saídas eletrônicas, a detecção de circuitos cruzados tem de ser desativada. • No caso de um ESPE com contatos isentos de potencial, e estando a detecção de circuitos cruzados ativada, apenas o percurso do sensor entre o chaveador de segurança 3SK2 e o ESPE é testado. A grade de luz não é testada. • É suportado o ESPE tipo 4 (auto-monitorizado); São possíveis aplicações até SIL3. • O ESPE tipo 2 só é suportado se tiver um teste automático integrado; São possíveis aplicações SIL1 e SIL2.
Safety shutdown mat (NC princ.)	ajustável ligado/desligado	-
Safety shutdown mat (cross-circuit princ.)	ligado	Nesta função de proteção um circuito cruzado não representa um erro, corresponde antes ao requisito de segurança. Assim, um circuito cruzado não é avaliado como erro e não tem de ser confirmado. Para se poder assegurar a isenção de reações da esteira sensível a pressão à detecção de circuitos cruzados de outros sensores, apenas a esteira sensível a pressão é conectada às saídas de teste T1_x e T2_x.
Protective door	ajustável ligado/desligado	-
Protective door with tumbler	ajustável ligado/desligado	-
Enabling button	ligado	No caso de um botão de confirmação de um canal, é sempre realizada um monitorização de circuito transversal. Por este motivo, é necessário conectar também um botão de confirmação através de uma saída de teste. Não é permitida uma fiação associada a potencial.
Two-hand operation	ajustável ligado/desligado	Um comando bimanual do tipo III C (cat. 4) só pode ser realizado com a detecção de circuitos cruzados ativada.
Mode selector switch	Desl.	-
AS-i 2F-DI	Desl.	-

Fiação

O modo como os sensores são conectados ao chaveador de segurança 3SK2 é descrito no capítulo "Conexão de entradas orientadas para a segurança (Página 144)".

7.2.3 Conexão de entradas orientadas para a segurança

Sensores de um e de dois canais

Para alcançar o nível de integridade da segurança ou o Performance-Level exigido, pode interligar as entradas do chaveador de segurança 3SK2 com um ou com dois canais. Existem as seguintes possibilidades de ligação:

- Na ligação de um canal só é ocupado um borne de entrada por sensor.
- Na ligação de dois canais são ocupados dois bornes de entrada por sensor. No chaveador de segurança 3SK2 tanto é possível interligar sensores de um canal como de dois canais. Desta forma, o número de sensores conectáveis varia em função das possibilidades de ligação do respectivo chaveador de segurança 3SK2:
  - No chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm é possível conectar no máx. 5 sensores de dois canais ou 10 sensores de um canal.
  - No chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm é possível conectar no máx. 10 sensores de dois canais ou 20 sensores de um canal.
- As entradas orientadas para a segurança também podem ser utilizadas para ler sinais padrão (não orientados para a segurança).
- A detecção de circuitos transversais é possível nos sensores de dois canais mediante a utilização das saídas de teste.
  - Dispositivos-base com largura de estrutura de 22,5 mm: um par de saídas de teste T1/T2
  - Dispositivos-base com largura de estrutura de 45 mm: dois pares de saídas de teste desacoplados T1_1/T2_1 e T1_2/T2_2

Indicação

Sensores associados a potencial

Na utilização de sensores com saídas associadas a potencial (p. ex. cortinas de luz, scanner a laser) estes **não** podem ser alimentados através das saídas de teste T1_x/T2_x. A detecção de circuitos transversais do respectivo elemento funcional tem de estar desativada no Safety ES.

Possibilidades de ligação com saída de teste

2 sensores de um canal	1 sensor de dois canais*)	Sensores de um e de dois canais misturados*)
Sensor 1 (um canal) Sensor 2 (um canal) T1_1 T2_1 F-IN1 F-IN2	Sensor (dois canais) T1_1 T2_1 F-IN1 F-IN2	Sensor 1 (dois canais) Sensor 2 (um canal) T1_1 T2_1 F-IN1 F-IN2 F-IN5

T1_1 (ou T1_2 ou T1) saída de teste para F-IN1, F-IN3, ..., F-IN19

T2_1 (ou T2_2 ou T2) saída de teste para F-IN2, F-IN4, ..., F-IN20

*) Os sensores de dois canais são supervisionados quanto a circuito cruzado

---

Indicação

Exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 ou PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1

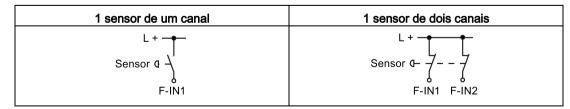
Para se alcançar a exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 ou PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1, é necessário que as seguintes condições estejam preenchidas:

- O sensor de dois canais está conectado a um par de saídas de teste no chaveador de segurança 3SK2, de acordo com as regras de cabeamento (Página 141).
- A detecção de circuitos transversais da respectiva função de segurança está ativada no Safety ES.

Indicação

Botão de confirmação de um canal

No caso de um botão de confirmação de um canal, é sempre realizada um monitorização de circuito transversal. Por este motivo, é necessário conectar também um botão de confirmação através de uma saída de teste. Não é permitida uma fiação associada a potencial.

Possibilidades de ligação sem saída de teste (para sensores associados a potencial)

Entradas de sensor F-IN1, F-IN2

Exemplos de aplicativos

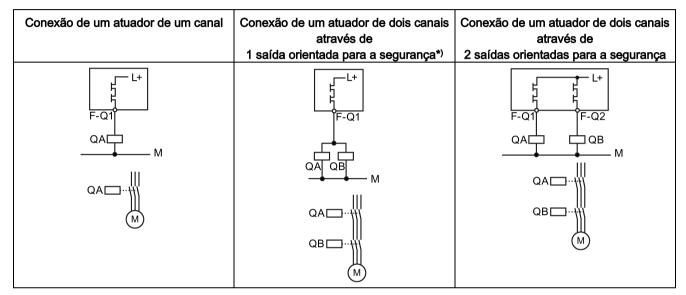
Os exemplos para conectar sensores podem ser consultados no capítulo "Conexão de sensores (Página 272)".

7.2.4 Conexão de saídas orientadas para a segurança

Saídas eletrônicas

As saídas eletrônicas orientadas para a segurança são sempre executadas internamente com dois canais. Desta forma, cada uma destas saídas pode ser utilizada para aplicações até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 ou PL e segundo EN ISO 13849-1.

Possibilidades de ligação

Conexão de um atuador de um canal	Conexão de um atuador de dois canais através de 1 saída orientada para a segurança*)	Conexão de um atuador de dois canais através de 2 saídas orientadas para a segurança

Contatores QA/QB

Saídas eletrônicas orientadas para a segurança F-Q1, F-Q2

Indicação

***)Exigência máxima SIL 2/3 segundo EN 62061 ou PL d/e segundo EN ISO 13849-1**

Para se alcançar a exigência máxima SIL 2/3 segundo EN 62061 ou PL d/e segundo EN ISO 13849-1, é necessária uma exclusão de falhas como um circuito P ou M. Tal fica cumprido, por exemplo, dentro do armário de distribuição e com uma instalação segura dos cabos de ligação.

Se tal não for possível, o atuador tem de ser conectado através de duas saídas orientadas para a segurança, ver a figura direita. Para o efeito, devem ser instalados cabos separados para os atuadores/contatores. No respectivo elemento funcional "F output" deverá então ser selecionado o tipo de saída "Redundant F output".

Indicação

Circuito de proteção

No caso de consumidores indutivos é necessário um circuito de proteção adequado. Dessa forma, as interferências eletromagnéticas podem ser suprimidas e a vida útil aumentada. Para mais informações, consulte o capítulo "Requisitos dos atuadores (Página 171)".

Exemplos de aplicativos

Os exemplos para conectar atuadores podem ser consultados no capítulo "Conexão de atuadores (Página 294)".

7.2.5 Conexão de entradas não orientadas para a segurança

Sensores não orientados para a segurança

Os chaveadores de segurança 3SK2 possuem apenas entradas orientadas para a segurança. Assim, estas entradas também são utilizadas para sinais não seguros (p. ex. confirmação de erros).

Os sinais não orientados para a segurança, como p. ex. o botão de partida, podem ser não só alimentados associados ao potencial através de L+, tal como os sensores de um canal, como também através das saídas de teste.

Possibilidade de ligação

Sensor de um canal, associado ao potencial	Sensor de um canal, alimentação através de saída de teste
L + Sensor F-IN1	T1_1 Sensor F-IN1

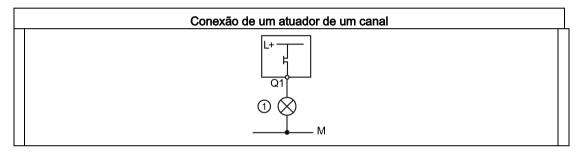
Entrada de sensor F-IN1

7.2.6 Conexão de saídas não orientadas para a segurança

Saídas de aviso

Além das saídas orientadas para a segurança, os chaveadores de segurança 3SK2 possuem uma (aparelho de 22,5 mm) ou duas (aparelho de 45 mm) saída(s) de aviso não orientada(s) para a segurança.

Estas podem ser utilizadas para finalidades de aviso, p. ex. para sinalizar estados da instalação. As saídas orientadas para a segurança também podem ser utilizadas para finalidades de aviso.

Possibilidade de ligação

① Sinaleiro luminoso

Q1 Saída eletrônica não orientada para a segurança

Indicação

Circuito de proteção

No caso de consumidores indutivos é necessário um circuito de proteção adequado. Dessa forma, as interferências eletromagnéticas podem ser suprimidas e a vida útil aumentada. Para mais informações, consulte o capítulo "Requisitos dos atuadores (Página 171)".

7.2.7 Entradas e saídas da interface do conector de dispositivos

Função da interface do conector de dispositivos

Através da interface do conector de dispositivos, os atuadores "extensões de saída 3SK1" e "arrancadores de motor 3RM1 Failsafe" podem ser conectados com pouca fiação ao chaveador de segurança 3SK2 com a ajuda de conectores de dispositivos 3ZY12.

Esta interface disponibiliza duas outras saídas orientadas para a segurança para o acionamento dos atuadores e um circuito de retorno para a supervisão das duas saídas. Os sinais da interface podem ser interligados no plano lógico.

7.2.7.1 Conexão das extensões de saída 3SK1

Conexão ao chaveador de segurança 3SK2 com conector de dispositivos 3ZY12

O acionamento das extensões de saída 3SK1 pode ser feito com um esforço mínimo através dos conectores de dispositivos 3ZY12. O chaveador de segurança 3SK2 disponibiliza duas saídas orientadas para a segurança através do conector de dispositivos 3ZY12, com as quais é possível acionar as extensões de saída 3SK1. Cada extensão de saída 3SK1 pode ser atribuída separadamente a uma das duas saídas lógicas, através de um interruptor deslizante. O acionamento é feito independentemente das outras saídas (bornes) do chaveador de segurança 3SK2.

> ⚠ AVISO
>
> **Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos 3ZY12**
> **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
>
> Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conectores de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para as extensões de saída 3SK1 é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.
>
> Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a uma extensão de saída 3SK1 (A1/A2), caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

Respeite as regras para a configuração do sistema, ver o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".

Exemplos de aplicativos

Os exemplos para conectar extensões de saída 3SK1 podem ser consultados no capítulo "Exemplos/aplicativos (Página 269)".

7.2.7.2 Definição do interruptor deslizante das extensões de saída 3SK1

Definição do interruptor deslizante das extensões de saída 3SK1

Através do interruptor deslizante da extensão de saída 3SK1 existente no lado frontal do aparelho, é atribuída uma saída lógica do chaveador de segurança 3SK2 à extensão de saída 3SK1.

⚠ AVISO

Falha da função de segurança ao deslocar o interruptor deslizante na extensão de saída 3SK1
Perigo de vida, risco de ferimentos graves ou danos materiais.

A parametrização da lógica do dispositivo-base em Safety ES tem de coincidir com a definição do interruptor deslizante da extensão de saída 3SK1, para que a função de segurança não seja desativada.

- Certifique-se de que a posição do interruptor deslizante na extensão de saída 3SK1 coincide com a lógica parametrizada em Safety ES.
- Proteja o interruptor deslizante da extensão de saída 3SK1 com uma cobertura selada, contra deslocamento inadvertido e não autorizado.

Indicação

Utilização das extensões de saída com uma fiação convencional

O interruptor deslizante **não tem qualquer** função se a conexão for feita através de uma fiação convencional.

Aqui, o borne A1 da extensão de saída 3SK1 tem de ser conectado com a respectiva saída F-Qx orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 e A2 com a massa (0 V).

Interruptor deslizante	**A extensão de saída 3SK1 conecta com a saída ...**	
Inscrição	**Aparelho de 22,5 mm**	**Aparelho de 45 mm**
Posição do interruptor "UNDELAYED"	F-Q3-C	F-Q5-C
Posição do interruptor "DELAYED"	F-Q4-C	F-Q6-C

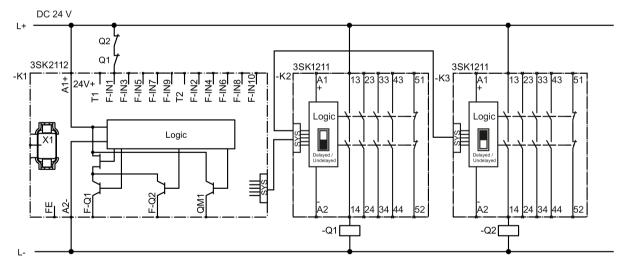
7.2.7.3 Supervisão das extensões de saída 3SK1

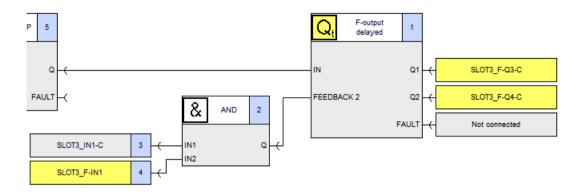
Supervisão das extensões de saída 3SK1

Na utilização das duas saídas F-Qx-C, a supervisão das extensões de saída 3SK1 pode ser realizada de três modos:

- Interligação do circuito de retorno interno (IN1-C) do conector de dispositivos 3ZY12 no plano lógico (**categoria 1 de paragem**)
- Fiação convencional do contato de retorno (51-52) das extensões de saída 3SK1 com uma entrada (F-INx) do chaveador de segurança 3SK2
- Integração do contato de retorno (51-52) da extensão de saída 3SK1 no circuito de retorno do sistema de atuadores a jusante e fiação convencional do circuito de retorno do sistema de atuadores a jusante com uma entrada (F-INx) do chaveador de segurança 3SK2.

Interligação do circuito de retorno interno (IN1-C) na lógica

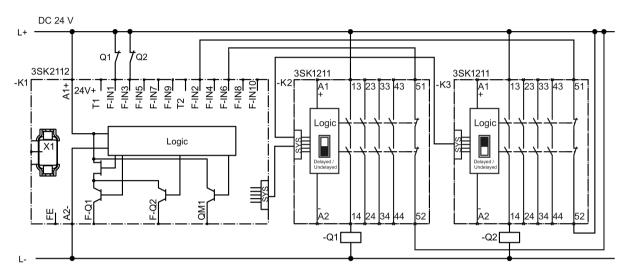
O circuito de retorno (IN1-C) é conduzido por todas as extensões através do conector de dispositivos 3ZY12. Por esse motivo, na utilização do circuito de retorno (IN1-C) as duas saídas (F-Qx-C) não podem ser utilizadas de forma independente uma da outra. Um caso de aplicação para a utilização independente das duas saídas (F-Qx-C) é uma aplicação com a **categoria 1 de paragem** segundo EN 60204-1 capítulo 9.2.2, na qual o circuito de retorno é verificado antes da reativação.

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Undelayed (campo preto)
-K3	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Delayed (campo preto)
-Q1/-Q2	Contatores

Neste caso, utilize a função de saída "F-output delayed" para a parametrização no Safety ES. Parametrize a supervisão ("Monitoring") do circuito de retorno 2 "To OFF and ON status". Encadeie os circuitos de retorno dos atuadores (F-IN1) através de um encadeamento AND com o circuito de retorno interno (IN1-C) e interligue os dois desta forma com a entrada FEEDBACK 2 da função de saída "F-output delayed":

Indicação

Se interligar apenas uma saída (FQx-C) da interface do conector de dispositivos, poderá utilizar o circuito de retorno interno (IN1-C) sem qualquer restrição.

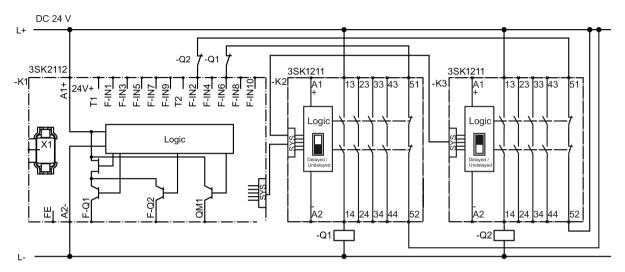
Fiação do contato de retorno (51-52) da extensão de saída 3SK1

Se as duas saídas (F-Qx-C) tiverem de ser utilizadas de forma independente uma da outra, então o circuito de retorno (IN1-C) não pode ser interligado no plano lógico.

Neste caso, os contatos de retorno (51-52) das extensões de saída 3SK1 são cablados convencionalmente com o chaveador de segurança 3SK2 através dos respectivos bornes de entrada (F-INx).

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Undelayed (campo preto)
-K3	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Delayed (campo preto)
-Q1/-Q2	Contatores

Integração do contato de retorno (51-52) no circuito de retorno do sistema de atuadores a jusante

Se as duas saídas (F-Qx-C) tiverem de ser utilizadas de forma independente uma da outra, então o circuito de retorno (IN1-C) não pode ser interligado no plano lógico.

Os contatos de retorno (51-52) das extensões de saída 3SK1 são integrados no sistema de atuadores a jusante, p. ex. Q1 e Q2. Neste caso, os circuitos de retorno dos atuadores Q1 e Q2 são cablados convencionalmente com o chaveador de segurança 3SK2 através dos respectivos bornes de entrada (F-INx).

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Undelayed (campo preto)
-K3	Extensão de saída 3SK1211 (c.c. 24 V), posição do interruptor deslizante: Delayed (campo preto)
-Q1/-Q2	Contatores

Referência

Para mais informações, consulte os capítulos "Categorias de parada (Página 56)", "Conexão de atuadores (Página 294)".

7.2.7.4 Conexão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe

Conexão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe com conector de dispositivos 3ZY12

O acionamento e a avaliação do arrancador de motor 3RM1 Failsafe pode ser feito com um esforço mínimo através do conector de dispositivo 3ZY12. O chaveador de segurança 3SK2 disponibiliza duas saídas orientadas para a segurança através do conector de dispositivos 3ZY12. Aos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe é atribuída de forma fixa uma das duas saídas orientadas para a segurança:

Aparelho de 22,5 mm	Aparelho de 45 mm
F-Q3-C	F-Q5-C

A comutação para a outra saída não é possível. O acionamento é feito independentemente das outras saídas (bornes) do chaveador de segurança 3SK2.

Respeite as regras para a configuração do sistema, ver o capítulo "Diretivas para a configuração do sistema (Página 125)".

AVISO

Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conectores de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para o arrancador de motor 3RM1 Failsafe é estabelecida através dos conectores de dispositivos.

Não conecte diretamente uma tensão de alimentação separada a um arrancador de motor 3RM1 Failsafe (A1/A2), caso contrário, a função de segurança é ligada em ponte.

Supervisão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe

Nos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe o estado DESLIGADO está definido como estado seguro. Os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe são auto-monitorizados segundo a exigência máxima SIL 3/PL e, e não têm de ser supervisionados no circuito de retorno da unidade de interpretação/comando a montante.

Indicação

Circuito de retorno (IN1-C) da interface do conector de dispositivos para a supervisão do arrancador de motor 3RM1 Failsafe

Como os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe não têm de ser supervisionados no circuito de retorno através do chaveador de segurança 3SK2, estes também não influenciam o sinal do circuito de retorno do conector de dispositivos 3ZY12.

Neste caso, não interligue o circuito de retorno da interface do conector de dispositivos (IN1-C) no plano lógico ou defina o parâmetro "Monitoring" no Safety ES para o valor "To OFF status".

Em caso de combinação de arrancadores de motor 3RM1 Failsafe com extensões de saída 3SK1, o circuito de retorno tem de ser avaliado, para que seja alcançado SIL 3 segundo EN 61508 ou PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1.

Exemplos de aplicativos

Os exemplos para conectar arrancadores de motor 3RM1 podem ser consultados no capítulo "Conexão de atuadores (Página 294)".

7.3 Tempos de reação

7.3.1 Indicações e definições

Tempo de reação (no caso de não existirem erros)

O tempo de reação é o tempo que um sistema demora a reagir numa saída após a alteração de uma variável de entrada, ou seja, o tempo entre uma ocorrência e a ação, p. ex. borne-borne ou sensor - atuador com comutação funcional.

No caso de não existirem erros, o tempo de reação é calculado para conceber o processo na instalação. Este tempo **não** é adequado para conceber as distâncias de segurança na instalação.

Tempo de reação ao erro (tempo de reação no caso de falha)

O tempo de reação ao erro é o tempo entre a detecção de um erro perigoso em um sistema e a assunção do estado seguro do sistema.

O tempo de reação ao erro do chaveador de segurança 3SK2 depende se uma saída é acionada em um canal ou em dois canais.

Comprovativo dos tempos de reação nas ligações de segurança

Na colocação em serviço de um chaveador de segurança tem de ser comprovado que este se desliga dentro de um período de tempo máximo admissível após a solicitação da função de segurança.

Para produzir este comprovativo, terá de apurar os tempos de reação da aplicação que projetou.

Efeitos na segurança técnica
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Tenha em atenção que o cálculo dos tempos de reação tem efeitos na segurança técnica e influencia a concepção de toda a instalação.

Aumento do tempo de reação ao erro na utilização de marcadores
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Os marcadores são escritos no fim de um ciclo de programa e podem ser relidos na entrada de funções no ciclo de programa seguinte.

O tempo de reação ao erro aumenta com cada marcador que está contido num caminho de sinal.

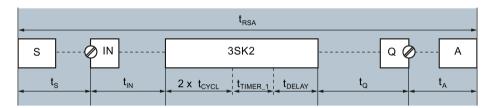
Tenha isto em consideração ao calcular o tempo de reação total.

Indicação

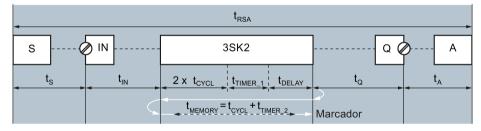
Extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe

Os tempos de reação das extensões de saída 3SK1 ou arrancadores de motor 3RM1 Failsafe contam para o tempo de reação dos atuadores t_A.

7.3.2 Cálculo do tempo de reação "sensor - atuador"

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação sem marcador

Esquema 7-2 Tempo de reação "sensor - atuador" sem utilização de marcadores

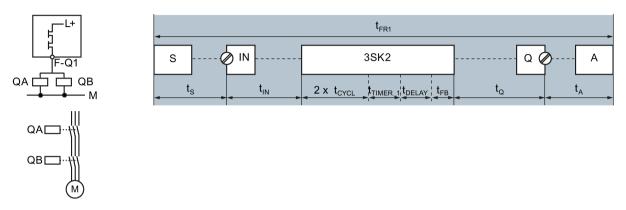
Sem marcador:	$t_{RSA} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação com marcador

Esquema 7-3 Tempo de reação "sensor - atuador" com utilização de marcadores

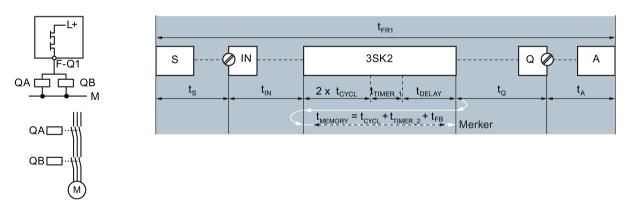
Com um marcador:	$t_{RSA} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_Q + t_A$

Legenda (Página 160)

7.3.3 Cálculo do tempo de reação ao erro "sensor - atuador" (conexão de um atuador de um canal)

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação ao erro na conexão de um atuador de um canal sem marcador

Esquema 7-4 Tempo de reação ao erro "sensor - atuador" na conexão de um atuador de um canal sem utilização de marcadores

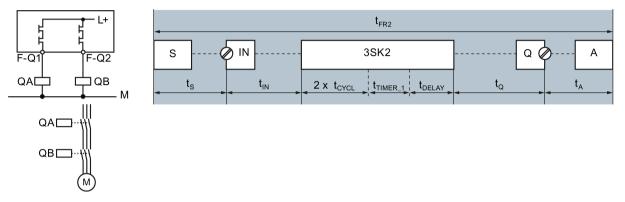
Sem marcador:	$t_{FR1} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação ao erro na conexão de um atuador de um canal com marcador

Esquema 7-5 Tempo de reação ao erro "sensor - atuador" na conexão de um atuador de um canal com utilização de marcadores

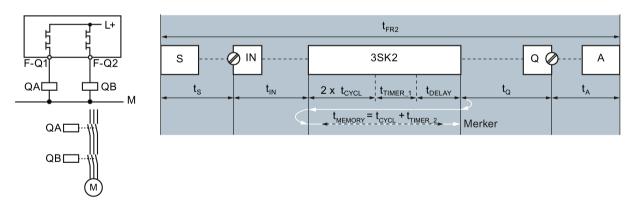
Com um marcador:	$t_{FR1} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_{FB} + t_Q + t_A$

Legenda (Página 160)

7.3.4 Cálculo do tempo de reação ao erro "sensor - atuador" (conexão de um atuador de dois canais)

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação ao erro na conexão de um atuador de dois canais sem marcador

Esquema 7-6 Tempo de reação ao erro "sensor - atuador" na conexão de um atuador de dois canais sem utilização de marcadores

Sem marcador:	$t_{FR2} = t_S + t_{IN} + 2^*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$

Fórmulas de cálculo para o tempo de reação ao erro na conexão de um atuador de dois canais com marcador

Esquema 7-7 Tempo de reação ao erro "sensor - atuador" na conexão de um atuador de dois canais com utilização de marcadores

Com um marcador:	$t_{FR2} = t_S + t_{IN} + 2^*t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_Q + t_A$

Legenda (Página 160)

7.3.5 Legenda dos tempos de reação

S	Sensor (fornece um sinal de DESLIGADO ou LIGADO) • Com "Sinal desligado" é designada a comutação do estado Ligado para o estado Desligado (1 > 0). • Com "Sinal ligado" é designada a comutação do estado Desligado para o estado Ligado (0 > 1).
IN	Borne de entrada
Q	Borne de saída
A	Atuador, extensão de saída 3SK1, arrancador de motor 3RM1 Failsafe
t_{RSA}	Tempo de reação da instalação de um sensor **(S)** para um atuador **(A)** no caso de não existirem erros
t_{FR1}	Tempo de reação ao erro no desligamento de um canal
t_{FR2}	Tempo de reação ao erro no desligamento de dois canais
t_S	Tempo de reação do sensor **(S)**, ver a documentação do sensor
t_{IN}	Tempo de transmissão desde a detecção do sinal no borne de entrada **(IN)** até à lógica do chaveador de segurança 3SK2; dependente do sinal; para o chaveador de segurança 3SK2 é sempre válido: $t_{IN} = t_{CYCL}$
t_{MEMORY}	Majoração de tempo para marcador: dependente da aplicação Para cada marcador no fluxo do sinal (sensor → atuador) é necessário considerar uma majoração de tempo de t_{MEMORY}.
t_{TIMER_1}	Funções de tempo parametrizáveis na lógica (Timer), entre a leitura do estado de entrada e a escrita no marcador.
t_{TIMER_2}	Funções de tempo parametrizáveis na lógica (Timer), entre a leitura do marcador e a escrita do estado de saída.
t_{DELAY}	Tempo de retardamento de entrada parametrizável nas funções de proteção e células de entrada
t_{FB}	Tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança no teste de escuridão O tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança depende do elemento funcional no plano lógico que aciona a saída: • Saída F: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Célula de saída, ligada ao borne de saída orientado para a segurança: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Saída F com retardo: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Tempo de transmissão desde a lógica do chaveador de segurança 3SK2 até ao borne de saída **(Q)**; No chaveador de segurança 3SK2 o tempo de reação do borne de saída **(Q)** • Saídas eletrônicas: < 5 ms
t_A	Tempo de reação do atuador **(A)** incl. o tempo que o atuador necessitou para receber totalmente o sinal e processar o mesmo, ver a documentação do atuador
t_{CYCL}	Tempo parametrizável do ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2

7.3.6 Parametrizar no Safety ES

Parametrizar o tempo de ciclo do programa t_{CYCL} no Safety ES

O parâmetro para o tempo de ciclo do programa pode ser definido do seguinte modo:

1. Na janela de trabalho "Configuration" > "Main system" faça um duplo clique sobre o chaveador de segurança 3SK2 configurado.
2. Introduza um valor correspondente ao âmbito de seu planejamento na janela de diálogo "Properties Basic unit - System slot 3" em "Program cycle time [ms]".
   – Chaveador de segurança 3SK2: 10 ... 60 ms

Indicação

Operação com interface DP

No caso dos chaveadores de segurança 3SK2, deve ajustar-se um tempo de ciclo do programa de 15 ms durante a operação com uma interface DP.

Indicação

Suporte através do Safety ES

O Safety ES ajuda você na concepção do tempo de ciclo do programa. Na "linha de estado" pode ver a taxa de utilização atual do tempo de ciclo do programa parametrizado.

Parametrizar o tempo de retardamento de entrada t_{DELAY} no Safety ES

Aumento do tempo de reação ao erro
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Quando o tempo de retardamento de entrada é aumentado, também são aumentados o tempo de reação e o tempo de reação ao erro do programa de segurança.

O parâmetro para o tempo de retardamento de entrada pode ser definido do seguinte modo:

1. Na janela de trabalho do plano lógico faça um duplo clique sobre a função de proteção/célula de entrada, para a qual deve ser parametrizado um tempo de retardamento de entrada.
2. Introduza um valor correspondente ao âmbito de seu planejamento na janela de diálogo "Properties ..." em "Input delay [ms]" de 0 ms e 150 ms.

Indicação

Tempo de retardamento de entrada

O tempo de retardamento de entrada tem de ser um múltiplo inteiro do tempo de ciclo do programa. Se tal não suceder, e por motivos de segurança, o chaveador de segurança 3SK2 arredonda o tempo de retardamento de entrada para um múltiplo inteiro do tempo de ciclo do programa e o Safety ES emite um aviso.

Parametrizar o tempo de retardo t_{TIMER} no Safety ES

No Safety ES existem várias funções de tempo, com as quais é possível parametrizar tempos de retardo na lógica:

- With ON delay
- With ON delay (trigger)
- Passing make contact
- Passing make contact (trigger)
- With OFF delay
- With OFF delay (trigger)
- Clocking

Indicação

Tempo de reação ao desligar

Nem todo o tempo de retardo tem de ser considerado para o tempo de reação (ao erro) do chaveador de segurança 3SK2. Desta forma, é possível ignorar um tempo de retardamento da ligação parametrizado, p. ex. no cálculo do tempo de reação (ao erro) ao desligar, que neste caso não está ativo.

O parâmetro para o tempo de retardo pode ser definido do seguinte modo:

1. Na janela de trabalho do plano lógico faça um duplo clique sobre a função de tempo, para a qual deve ser parametrizado um tempo de retardo.
2. Introduza um valor correspondente ao âmbito de seu planejamento na janela de diálogo "Properties ..." em "Time t1 [ms]" que deverá ser um múltiplo inteiro do tempo de ciclo do programa. Faixa de ajuste: 10 ms ... 655 s.

Indicação

Tempo de retardo

O tempo de retardo tem de ser um múltiplo inteiro do tempo de ciclo do programa. Se tal não suceder, e por motivos de segurança, o chaveador de segurança 3SK2 arredonda o tempo de retardo para um múltiplo inteiro do tempo de ciclo do programa e o Safety ES emite um aviso.

Parametrizar o tempo máximo de releitura t_{FB} das saídas orientadas para a segurança

O tempo máximo de releitura no teste de escuridão das saídas orientadas para a segurança pode ser ajustado no plano lógico, mediante a utilização do elemento funcional "F-output delayed".

Em todos os outros elementos de saída, o tempo máximo de releitura para saídas à prova de falha é de 3 ms.

Aumento do tempo de reação ao erro
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

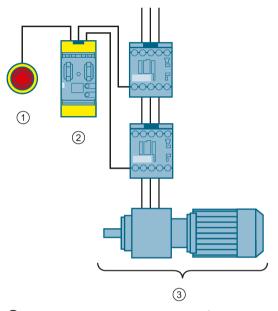
Quando o tempo máximo de releitura é aumentado, também é aumentado o tempo de reação (ao erro) na conexão de um atuador de um canal.

O tempo máximo de releitura pode ser definido do seguinte modo:

1. Na janela de trabalho do plano lógico faça um duplo clique sobre a função de saída "F-output delayed", para a qual deve ser parametrizado o tempo máx. de releitura.
2. Introduza um valor correspondente ao âmbito de seu planejamento na janela de diálogo "Properties ..." em "Maximum read-back time [ms]" que deverá ser o valor desejado. Faixa de ajuste: 3 ms ... 400 ms.

7.3.7 Exemplos para o cálculo do tempo de reação (ao erro)

Exemplo I: Desativação de emergência de um motor (conexão de um atuador de dois canais)

O chaveador de segurança 3SK2 supervisiona a PARADA DE EMERGÊNCIA. Quando a PARADA DE EMERGÊNCIA é acionada (sinal DESLIGADO), o chaveador de segurança 3SK2 abre os circuitos de habilitação e desliga os contatores de potência através de **duas** saídas orientadas para a segurança, e, consequentemente, o motor, de forma orientada para a segurança.

① Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3

② Chaveador de segurança 3SK2

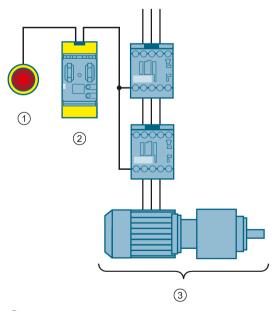
③ Atuador composto por dois contatores SIRIUS 3RT20 e um motor

Neste caso, o **tempo de reação** é idêntico ao **tempo de reação ao erro** e é calculado do seguinte modo:

$$t_{RSA_I} = t_{FR2_I} = t_S + t_{IN} + 2{*}t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

Fórmula	Explicação
S	Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3
IN	Bornes de entrada
Q	Bornes de saída
A	Atuador composto por dois contatores SIRIUS 3RT20 e um motor
t_{RSA_I}	Tempo de reação do exemplo
t_{FR2_I}	Tempo de reação ao erro do exemplo (conexão de um atuador de **dois**canais)
t_S	Tempo de reação da PARADA DE EMERGÊNCIA, ver a respectiva documentação
t_{IN}	No chaveador de segurança 3SK2: t_{IN} = t_{CYCL}(tempo de ciclo do programa definido)
t_{CYCL}	Tempo de ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2, é projetado no Safety ES
t_{TIMER}	Funções de tempo na lógica (Timer)
t_{DELAY}	Tempo de retardamento de entrada nas funções de proteção e células de entrada nas entradas
t_Q	Tempo de reação do borne de saída (Q): Saídas eletrônicas: < 5 ms
t_A	Soma dos seguintes tempos: • Tempo de reação do contator SIRIUS 3RT20, ver a respectiva documentação • Tempo de reação do motor, ver a respectiva documentação

Exemplo II: Desativação de emergência de um motor (conexão de um atuador de um canal)

O chaveador de segurança 3SK2 supervisiona a PARADA DE EMERGÊNCIA. Quando a PARADA DE EMERGÊNCIA é acionada (sinal DESLIGADO), o chaveador de segurança 3SK2 abre os circuitos de habilitação e desliga os contatores de potência através de **uma** saída orientada para a segurança, e, consequentemente, o motor, de forma orientada para a segurança.

① Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3
② Chaveador de segurança 3SK2
③ Atuador composto por dois contatores SIRIUS 3RT20 e um motor

O **tempo de reação** é calculado do seguinte modo:

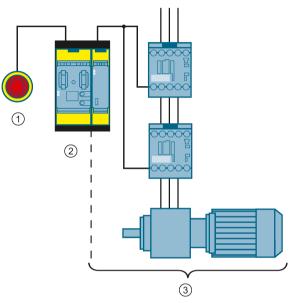
$$t_{RSA_II} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

O **tempo de reação ao erro** é calculado do seguinte modo:

$$t_{FR1_II} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

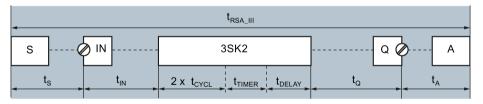
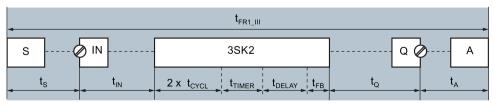
Fórmula	Explicação
S	Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3
IN	Bornes de entrada
Q	Bornes de saída
A	Atuador composto por dois contatores SIRIUS 3RT20 e um motor
t_{RSA_II}	Tempo de reação do exemplo
t_{FR1_II}	Tempo de reação ao erro do exemplo (conexão de um atuador de **um**canal)
t_S	Tempo de reação da PARADA DE EMERGÊNCIA, ver a respectiva documentação
t_{IN}	No chaveador de segurança 3SK2: t_{IN} = t_{CYCL}(tempo de ciclo do programa definido)
t_{CYCL}	Tempo de ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2, é projetado no Safety ES
t_{TIMER}	Funções de tempo na lógica (Timer)
t_{DELAY}	Tempo de retardamento de entrada nas funções de proteção e células de entrada nas entradas
t_{FB}	Tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança no teste de escuridão O tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança depende do elemento funcional no plano lógico que aciona a saída: • Saída F: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Célula de saída, ligada ao borne de saída orientado para a segurança: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Saída F com retardo: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Tempo de reação do borne de saída (Q): Saídas eletrônicas: < 5 ms
t_A	Soma dos seguintes tempos: • Tempo de reação do contator SIRIUS 3RT20, ver a respectiva documentação • Tempo de reação do motor, ver a respectiva documentação

Exemplo III: Desativação através da extensão de saída 3SK1 com conector de dispositivos (conexão de um atuador de um canal)

O chaveador de segurança 3SK2 supervisiona a PARADA DE EMERGÊNCIA. Quando a PARADA DE EMERGÊNCIA é acionada (sinal DESLIGADO), o chaveador de segurança 3SK2 aciona a extensão de saída 3SK1 através de **uma** saída orientada para a segurança com o conector de dispositivos 3ZY12. A extensão de saída 3SK1 abre os circuitos de habilitação e desliga o motor de forma orientada para a segurança através dos contatores de potência.

① Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3

② Chaveador de segurança 3SK2

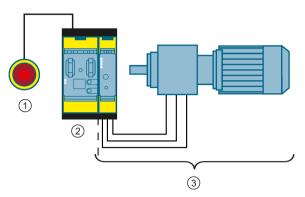
③ Atuador composto pela extensão de saída 3SK1, por dois contatores SIRIUS 3RT20 e motor

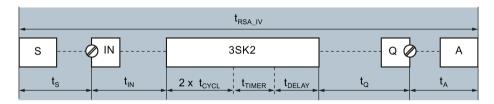
O **tempo de reação** é calculado do seguinte modo:

$$t_{RSA_III} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

O **tempo de reação ao erro** é calculado do seguinte modo:

$$t_{FR1_III} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

Fórmula	Explicação
S	Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3 (dois canais)
IN	Bornes de entrada
Q	Bornes de saída
A	Atuador composto pela extensão de saída 3SK1, por dois contatores SIRIUS 3RT20 e motor
t_{RSA_III}	Tempo de reação do exemplo
t_{FR1_III}	Tempo de reação ao erro do exemplo (conexão de um atuador de **um**canal)
t_S	Tempo de reação da PARADA DE EMERGÊNCIA, ver a respectiva documentação
t_{IN}	No chaveador de segurança 3SK2: t_{IN} = t_{CYCL}(tempo de ciclo do programa definido)
t_{CYCL}	Tempo de ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2, é projetado no Safety ES
t_{TIMER}	Funções de tempo na lógica (Timer)
t_{DELAY}	Tempo de retardamento de entrada nas funções de proteção e células de entrada nas entradas
t_{FB}	Tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança no teste de escuridão O tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança depende do elemento funcional no plano lógico que aciona a saída: • Saída F: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Célula de saída, ligada ao borne de saída orientado para a segurança: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Saída F com retardo: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Tempo de reação do borne de saída (Q) saídas eletrônicas: < 5 ms
t_A	Soma dos seguintes tempos: • Tempo de reação da extensão de saída 3SK1, ver a respectiva documentação • Tempo de reação do contator SIRIUS 3RT20, ver a respectiva documentação • Tempo de reação do motor, ver a respectiva documentação

Exemplo IV: Desativação através do arrancador de motor 3RM1 Failsafe com conector de dispositivos (conexão de um atuador de um canal)

O chaveador de segurança 3SK2 supervisiona a PARADA DE EMERGÊNCIA. Quando a PARADA DE EMERGÊNCIA é acionada (sinal DESLIGADO), o chaveador de segurança 3SK2 aciona o arrancador de motor 3RM1 Failsafe através de **uma** saída orientada para a segurança com o conector de dispositivos 3ZY12. O arrancado de motor 3RM1 Failsafe desliga o motor de forma orientada para a segurança.

① Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3
② Chaveador de segurança 3SK2
③ Atuador composto pelo arrancador de motor 3RM1 Failsafe e motor

O **tempo de reação** é calculado do seguinte modo:

$$t_{RSA_IV} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

O **tempo de reação ao erro** é calculado do seguinte modo:

$$t_{FR1_IV} = t_S + t_{IN} + 2*t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

Fórmula	Explicação
S	Sensor: PARADA DE EMERGÊNCIA SIRIUS 3SB3
IN	Bornes de entrada
Q	Bornes de saída
A	Atuador composto pelo arrancador de motor 3RM1 Failsafe e motor
t_{RSA_IV}	Tempo de reação do exemplo
t_{FR1_IV}	Tempo de reação ao erro do exemplo (conexão de um atuador de **um**canal)
t_S	Tempo de reação da PARADA DE EMERGÊNCIA, ver a respectiva documentação
t_{IN}	No chaveador de segurança 3SK2: $t_{IN} = t_{CYCL}$(tempo de ciclo do programa definido)
t_{CYCL}	Tempo de ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2, é projetado no Safety ES
t_{TIMER}	Funções de tempo na lógica (Timer)
t_{DELAY}	Tempo de retardamento de entrada nas funções de proteção e células de entrada nas entradas
t_{FB}	Tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança no teste de escuridão O tempo máx. de releitura das saídas orientadas para a segurança depende do elemento funcional no plano lógico que aciona a saída: • Saída F: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Célula de saída, ligada ao borne de saída orientado para a segurança: 3 ms (ajustado de modo fixo) • Saída F com retardo: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Tempo de reação do borne de saída (Q): Saídas eletrônicas: < 5 ms
t_A	Soma dos tempos de reação de: • Tempo de reação do arrancador de motor 3RM1 Failsafe, ver a respectiva documentação • Tempo de reação do motor, ver a respectiva documentação

7.4 Seleção de sensores e atuadores

7.4.1 Requisitos dos sensores

Concepção dos sensores

O tempo mínimo de acionamento na entrada do chaveador de segurança 3SK2 é o tempo que um sinal tem de aguardar na entrada até ser detectado de forma segura. Tenha este tempo em atenção para selecionar sensores adequados.

$$t_{MIN} = 2 \times t_{CYCL}$$

t_{MIN} Tempo mínimo de acionamento nos bornes de entrada do chaveador de segurança 3SK2

t_{CYCL} Tempo de ciclo do programa do chaveador de segurança 3SK2

7.4.2 Requisitos dos atuadores

Concepção dos atuadores

Na seleção dos atuadores é necessário conceber as seguintes características dos atuadores de forma adequada:

- Tempo de resposta do atuador
- Carga capacitiva do atuador
- Carga indutiva do atuador

Tempo de resposta

O tempo de resposta é o tempo entre a aplicação da tensão de operação pelo chaveador de segurança 3SK2 e a operação de fechamento dos contatos ou a comutação do atuador.

Para selecionar atuadores adequados, certifique-se de que o tempo de resposta do atuador é suficientemente longo, ver também o capítulo "Teste de claridade (Página 173)".

⚠ AVISO

Estado perigoso devido a um tempo de resposta do atuador muito curto
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

O chaveador de segurança 3SK2 executa continuamente auto-diagnósticos, para supervisionar se, p. ex. as saídas funcionam sem erros. Para selecionar atuadores adequados, tenha em atenção o tempo de resposta mínimo do atuador.

O teste de claridade está ativado, por norma, para cada saída à prova de falha e pode ser desativado exclusivamente através da função de saída "F-output delayed".

Se o teste de claridade estiver **ativado**, o tempo de resposta do atuador tem de ser maior do que a duração do tempo máximo de releitura mais o tempo do teste de claridade:

- Na utilização de uma célula de saída ("Output cell"), ligada ao borne de saída orientado para a segurança ou ao elemento "F output", superior a 6 ms.
- Na utilização da função de saída "F-output delayed" superior a 6 … 403 ms.

Mesmo com o teste de claridade **desativado**, pode ocorrer um impulso de claridade de curta duração em caso de falha do chaveador de segurança 3SK2 e se a fiação dos atuadores for de um canal. Neste caso, utilize atuadores com um tempo de resposta superior a 4 ms, ou executa a fiação com dois canais mediante a utilização de duas saídas orientadas para a segurança.

Carga capacitiva

Os atuadores conectados não podem ultrapassar uma determinada carga capacitiva. A carga capacitiva máxima depende da corrente de carga.

Para selecionar atuadores adequados, certifique-se de que o atuador não ultrapassa a carga capacitiva admissível, ver o capítulo "Diretivas para cargas capacitivas (Página 177)". Se necessário, adapte o tempo máximo de releitura do teste de escuridão no Safety ES, ver o capítulo "Teste de escuridão (Página 174)".

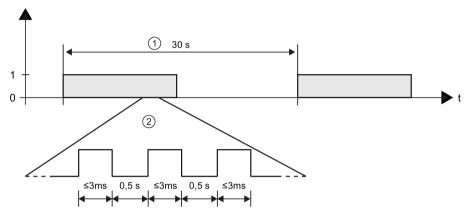
Carga indutiva

As saídas do chaveador de segurança 3SK2 não possuem qualquer proteção indutiva interna. Se forem aplicadas cargas indutivas nas saídas orientadas para a segurança do chaveador de segurança 3SK2, estas têm de ser equipadas com uma proteção indutiva, ver o capítulo "Diretivas para cargas indutivas (Página 178)".

7.4.2.1 Teste de claridade

Teste de claridade

Por teste de claridade entende-se a ligação de curta duração de uma saída orientada para a segurança desligada, para testar se a saída funciona sem falhas. Um atuador suficientemente lento não reage ao sucedido e permanece desligado.

Impulsos de teste do teste de claridade

① Tempo do intervalo de teste (ajustado de modo fixo para 30 s)

② Caso de falha com três impulsos de claridade com um tempo máximo de teste de claridade de ≤ 3 ms

Normalmente, dentro do tempo do intervalo de teste ocorre um impulso de claridade com um tempo máximo de teste de claridade de ≤ 3 ms.

Se um impulso de claridade detectar um erro, o impulso de claridade é repetido duas vezes com um intervalo de 0,5 s. Se o erro persistir, todas as saídas orientadas para a segurança são colocadas no estado seguro. O chaveador de segurança 3SK2 comuta para o modo de planejamento.

Desativar o teste de claridade

O teste de claridade pode ser desativado no Safety ES se for utilizada a função de saída "F-output delayed".

AVISO

Cobertura de diagnóstico reduzida devido à desativação do teste de claridade
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

O teste de claridade pode ser desativado para a função de saída "F-output delayed". A desativação do teste de claridade tem efeito sobre a cobertura de diagnóstico. Tal influencia a categoria conforme EN ISO 13849. Tenha em atenção que a cat. 4 segundo EN ISO 13849 só é alcançada no respectivo borne se o teste de claridade tiver sido ativado. Para além disso, o intervalo de teste de função (teste de desativação) é reduzido para os atuadores eletrônicos para ≤ 1 ano. Para mais informações sobre os intervalos de teste consulte a diretiva sobre máquinas 2006/42/CE.

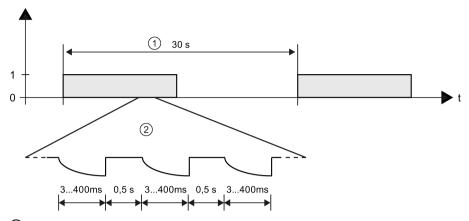
7.4.2.2 Teste de escuridão

Teste de escuridão

Por teste de escuridão entende-se o desligamento de curta duração de uma saída orientada para a segurança ligada do chaveador de segurança 3SK2, para assegurar que a saída se deixa desligar sempre que há um requisito de segurança. O impulso de teste deve ser tão curto, de forma a não desligar um atuador conectado.

Tempo máximo de releitura do teste de escuridão

O tempo máximo de releitura do teste de escuridão é determinado pela duração máxima do mesmo. Mesmo o tempo de rearme é determinado pelo tempo máximo de releitura. O bloqueio de ligação só pode ser novamente anulado quando a saída tiver sido detectada como estando desligada.

Impulsos de teste do teste de escuridão

① Tempo do intervalo de teste (ajustado de modo fixo para 30 s)

② Caso de falha com três impulsos de escuridão com um tempo máximo de releitura de 3 ... 400 ms

Normalmente, dentro do tempo do intervalo de teste ocorre um impulso de escuridão com um tempo máximo de releitura de 3 ... 400 ms.

Se um impulso de escuridão detectar um erro, o impulso de escuridão é repetido duas vezes com um intervalo de 0,5 s. Se o erro persistir, todas as saídas orientadas para a segurança são colocadas no estado seguro. O chaveador de segurança 3SK2 comuta para o modo de planejamento.

Parametrizar no Safety ES

O tempo máximo de releitura pode ser ajustado no plano lógico mediante a utilização da função de saída "F-output delayed". Em todos os outros elementos de saída, o tempo máximo de releitura para saídas à prova de falha é de 3 ms.

> ⚠ **AVISO**
>
> **Prolongamento do tempo de reação ao erro**
> **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
>
> Se o tempo máximo de releitura for aumentado, também aumenta o tempo de reação ao erro do chaveador de segurança 3SK2, ver o capítulo "Tempos de reação (Página 156)".
>
> Tenha isto em atenção ao conceber sua instalação.

Como o tempo de reação ao erro se prolonga pelo tempo máximo de releitura, este último deve ser definido por tentativas para um período de tempo tão curto quanto possível, contudo, tão longo, de forma a que não seja detectado qualquer erro pelo chaveador de segurança 3SK2.

Apure o tempo máximo de releitura necessário para seu atuador a partir do diagrama existente no capítulo "Diretivas para cargas capacitivas (Página 177)". Se não conhecer a capacidade do atuador, poderá ter de descobrir por tentativas o valor para o tempo máximo de releitura. Isso também poderá ser necessário devido à disposição dos componentes no atuador ou influências externas.

Para o efeito, proceda do seguinte modo:

- Defina o tempo máximo de releitura, de forma que a saída seja relida corretamente mas seu atuador ainda não reaja.
- Se a saída for desligada esporadicamente, então defina um valor mas alto para o tempo máximo de releitura.
- Quando a saída é desligada, o tempo máximo de releitura é muito pequeno para uma carga capacitiva conectada. A descarga não pode ser feita dentro do tempo máximo de releitura parametrizado. Aumente o tempo máximo de releitura.

  Se tiver definido o tempo máximo de releitura para o valor máximo de 400 ms, e mesmo assim a saída se desligar, significa que, ou existe um erro externo, ou a capacidade conectada está fora da faixa admissível.

Indicação

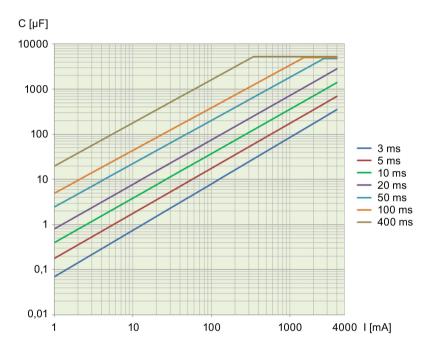
Tempo máximo de releitura de atuadores com conector de dispositivos 3ZY12

Para as extensões de saída 3SK1 e arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, que estão conectados ao chaveador de segurança 3SK2 através de conectores de dispositivos 3ZY12, é suficiente um tempo máximo de releitura de 3 ms.

7.4.2.3 Diretivas para cargas capacitivas

Curvas características

A figura seguinte mostra curvas características típicas da relação entre a carga capacitiva máxima C [µF] com corrente de carga I [A] nas saídas orientadas para a segurança e os diferentes tempos máximos de releitura parametrizáveis [ms] do teste de escuridão (Página 174).

O tempo máximo de releitura é parametrizável no Safety ES mediante a utilização da função de saída "F-output delayed".

7.4.2.4 Diretivas para cargas indutivas

ATENÇÃO
Elevadas correntes de ligação indutivas
As saídas do chaveador de segurança não possuem qualquer proteção indutiva interna. Se forem aplicadas cargas indutivas nas saídas digitais do chaveador de segurança, estas têm de ser equipadas com uma proteção indutiva.

Preveja circuitos de proteção para as cargas indutivas, que limitem a elevação da tensão quando a saída de comando é desligada. Os circuitos de proteção protegem as saídas contra uma falha prematura devido a correntes de ligação indutivas mais elevadas. Para além disso, os circuitos de proteção limitam as interferências elétricas que se verificam na comutação de cargas indutivas.

Indicação

A eficiência de um circuito de proteção depende da respectiva aplicação e tem de ser sempre verificada para cada caso. Todos os componentes de um circuito de proteção têm de estar sempre dimensionados para serem utilizados na aplicação.

Circuito de proteção para saídas, que comutam cargas indutivas

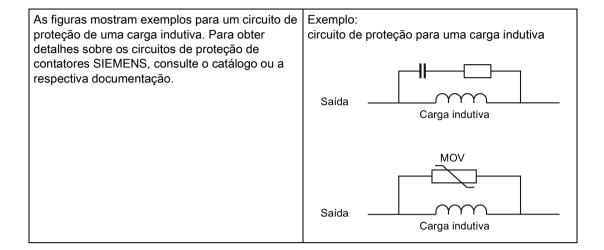
AVISO

Prolongamento do tempo de reação ao erro
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

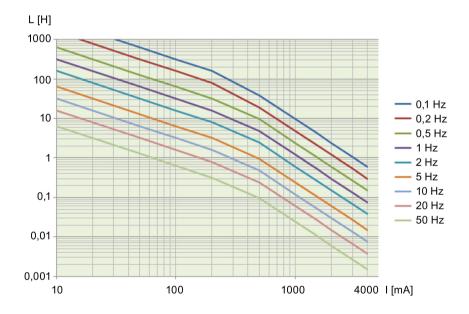
Certifique-se de que o tempo de reação (ao erro) se prolonga devido ao circuito de poteção.

AVISO

Suspensão da função de segurança
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Nas cargas indutivas, o circuito de proteção externo tem de ser disposto paralelamente à carga. Uma ligação paralela às saídas pode impedir o desligamento da máquina ou do processo.

As figuras mostram exemplos para um circuito de proteção de uma carga indutiva. Para obter detalhes sobre os circuitos de proteção de contatores SIEMENS, consulte o catálogo ou a respectiva documentação.	Exemplo: circuito de proteção para uma carga indutiva Saída Carga indutiva MOV Saída Carga indutiva

Curvas características

A figura seguinte mostra curvas características típicas da relação entre as cargas indutivas máximas L [H] relativamente a corrente de carga I [mA] e a frequência de comutação f [Hz].

7.5 Colocação em serviço

Indicações de segurança

Indicação

Como a colocação em serviço do chaveador de segurança é um passo de trabalho importante do ponto de vista da segurança técnica, esta terá de ser realizada por pessoal qualificado.

⚠ AVISO

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Executar um teste de funcionamento da instalação.

Para garantir a segurança do sistema, é necessário executar um teste de funcionamento completo da instalação com conclusão bem-sucedida, após a colocação em serviço.

Um teste de funcionamento completo é composto pelas seguintes verificações:

- Teste de planejamento (verificação do planejamento)
- Teste da instalação (verificação do cabeamento dos sensores e atuadores conectados)

Pré-requisitos para a colocação em serviço

Para mais informações sobre o procedimento para a configuração, planejamento e colocação em serviço, consulte o manual de utilização Safety ES (software), ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".

7.5.1 Modos de operação

O chaveador de segurança faz a distinção básica entre três modos de operação:

- Modo de planejamento
- Modo de teste
- Modo de proteção

Modo de planejamento (LED do DEVICE: amarelo)

No modo de planejamento as funções de proteção não estão ativas. Não são emitidos quaisquer sinais para os bornes. No modo de planejamento é possível alterar uma parametrização existente. Para o efeito, crie um planejamento no PC/EP com o Safety ES e carregue-o para o chaveador de segurança. Também é possível retransmitir e processar um planejamento existente no chaveador de segurança.

Modo de teste (LED do DEVICE: cintilando a verde)

Só é possível acessar o modo de teste estando on-line com um EP/PC a partir do modo de planejamento através de um comando protegido com password. A passagem para o modo de teste também é possível sem liberação do planejamento.

O programa do usuário é processado no modo de teste. Todas as funções de proteção estão ativadas de acordo com a parametrização definida. As saídas lógicas dos elementos funcionais podem ser definidas (forçadas). Isso facilita a busca de falhas na aplicação, bem como a verificação da fiação.

Partida da instalação no modo de teste
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

No modo de teste o programa de segurança é processado e as saídas são acionadas de acordo com o programa de segurança.

Adote medidas organizacionais adequadas, p. ex. desligar o circuito principal ou delimitar partes da instalação, para assegurar a segurança de pessoas e da instalação.

Modo de proteção (LED do DEVICE: verde)

No modo de proteção todas as funções de proteção estão ativadas de acordo com a parametrização definida. Só é possível sair do modo de proteção através de um comando.

Inicialização/Auto-diagnóstico

O chaveador de segurança executa um auto-diagnótico após o estabelecimento da tensão de alimentação. Durante a fase do auto-diagnóstico, os dois LEDs do chaveador de segurança (teste de lâmpadas) acendem durante 2 segundos. Os LEDs bicolores acendem a amarelo. De seguida, o chaveador de segurança carrega o planejamento a partir da memória, verifica se uma configuração ou parametrização válida está salva e liberada e comuta automaticamente para o modo de proteção (LED do DEVICE acende a verde).

O chaveador de segurança entra no modo de planejamento (LED do DEVICE acende a amarelo), se

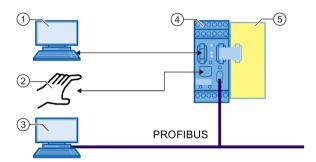
- não existir qualquer planejamento,
- a configuração NOMINAL divergir da configuração REAL (LED EC acende a vermelho),
- o planejamento existente não estiver liberado,
- o módulo de memória (aparelho de 45 mm) está em falta ou danificado: Neste caso, só é possível fazer o diagnóstico do chaveador de segurança (LED do DEVICE pisca a vermelho, LED EC acende a vermelho).

7.6 Integrar nos sistemas mestres DP

7.6.1 Endereço DP da interface DP

Possibilidades para definir o endereço DP

A interface DP oferece três possibilidades para definir e alterar o endereço DP:

- Atribuição no Safety ES durante o planejamento
- Definição na interface DP através de botões e do display
- Definição através do serviço PROFIBUS SET_SLAVE_ADD p. ex. no SIMATIC Manager: "Sistema de destino" > "PROFIBUS" > "Atribuir endereço PROFIBUS"

① PC/EP com Safety ES através da interface do aparelho na interface DP
② Definição manual na interface DP através de botões e do display
③ PC/EP com interface PROFIBUS
④ Interface DP
⑤ Chaveador de segurança

Esquema 7-8 Possibilidades para definir o endereço DP

Por princípio, o endereço DP pode ser alterado através dos três caminhos de acesso. O endereço DP válido é o que foi escrito ou definido por último na interface DP.

Além disso, também existe a possibilidade de bloquear caminhos de acesso individuais para alterar o endereço DP. Isso é feito através da parametrização da interface DP no Safety ES.

Situação perigosa na instalação devido a acesso não autorizado através do PROFIBUS

Podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.
O acesso não autorizado ao chaveador de segurança através do PROFIBUS pode alterar o planejamento e anular funções de segurança.

Para evitar um acesso não autorizado ao chaveador de segurança através da rede PROFIBUS, atribua uma password para o acesso ao aparelho em Safety ES. Se operar vários chaveadores de segurança numa rede PROFIBUS, terá de atribuir uma password própria a cada chaveador de segurança, para evitar confusões no acesso através do PROFIBUS. Ou seja, as passwords não podem ser idênticas.

Definir e bloquear o endereço DP no Safety ES

No Safety ES o endereço DP é definido durante o planejamento nas propriedades do objeto do módulo de interface DP, ver o manual de utilização Safety ES (software) no capítulo "Documentação complementar (Página 14)". No caso de download de todo o planejamento, o endereço DP (endereço da estação) é transmitido para o aparelho.

Para além disso, é possível bloquear opções individuais para alteração do endereço DP no Safety ES. Para o efeito, existem os seguintes níveis de proteção:

- Alterável sem restrições
  O endereço DP pode ser alterado através do download do planejamento para o aparelho (bloco de dados) com o Safety ES, na própria interface DP através de botões e do display e através do serviço PROFIBUS SET_SLAVE_ADD.
- Alterável apenas por bloco de dados ou botão de ajuste

  O endereço DP só pode ser alterado com o Safety ES e no próprio aparelho através de botões e do display.
  Não é possível alterar o endereço DP através de SET_SLAVE_ADD.
- Alterável apenas por bloco de dados
  O endereço DP só pode ser alterado com o Safety ES.
  O comando do menu "DP-Adr" continua a ser exibido no display, contudo, o endereço DP não pode ser alterado e é rejeitado com a mensagem "Lock".

Definir o endereço DP na interface DP

O endereço DP pode ser definido e alterado na própria interface DP através dos botões e do display. A interface DP mostra o endereço DP atual no display, ver o capítulo"Definir o endereço PROFIBUS (Página 121)".

Definir o endereço DP com STEP 7

No STEP 7 é possível atribuir um novo endereço DP através do serviço PROFIBUS SET_SLAVE_ADD. Se o chaveador de segurança ainda não possuir um planejamento, a interface DP exibe o endereço padrão 126.

Através do serviço PROFIBUS SET_SLAVE_ADD é possível bloquear uma alteração posterior do endereço DP. Este bloqueio só pode ser anulado do seguinte modo:

- Repondo o ajuste básico de fábrica do chaveador de segurança (eliminar o planejamento).
- Carregando um novo planejamento para o aparelho.

7.6.2 Projetar no STEP 7 com arquivo GSD

Pré-requisito

Necessita de um arquivo GSD para a interface DP, que pode descarregar na Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/113630):

Para poder utilizar a interface DP como DP Slave, é necessário que sua ferramenta de projeção suporte arquivos GSD - Rev. 5, como p. ex. STEP7 V5.3 e superior.

Projetar a interface DP como PROFIBUS DP-Slave

Com a ferramenta de projeção do master (p. ex. STEP 7) a interface DP é projetada como PROFIBUS DP-Slave. As propriedades do Slave (endereço PROFIBUS e a largura da estrutura dos dados de processo DP 32 bits/64 bits) definidas na ferramenta de projeção, têm de ser idênticas às propriedades definidas no Safety ES. Caso contrário, o planejamento é rejeitado pela interface DP.

AVISO

Situação perigosa na instalação devido a acesso não autorizado através do PROFIBUS

Podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.
O acesso não autorizado ao chaveador de segurança através do PROFIBUS pode alterar o planejamento e anular funções de segurança.

Para evitar um acesso não autorizado ao chaveador de segurança através da rede PROFIBUS, atribua uma password para o acesso ao aparelho em Safety ES. Se operar vários chaveadores de segurança numa rede PROFIBUS, terá de atribuir uma password própria a cada chaveador de segurança, para evitar confusões no acesso através do PROFIBUS. Ou seja, as passwords não podem ser idênticas.

Instalação do arquivo GSD com STEP 7

Para saber como instalar o arquivo GSD, consulte a ajuda on-line do STEP 7.

7.6.3 Falha e retorno PROFIBUS

Falha PROFIBUS

A interface DP transmite uma interrupção do PROFIBUS ao chaveador de segurança. O chaveador de segurança utiliza então o valor substitutivo "0" para as entradas PROFIBUS da lógica. Não se sai do modo de proteção. A falha do bus também pode ser diagnosticada no Safety ES.

Indicação de falha PROFIBUS			
LED	**Interface DP**	**Display da interface DP**	**Chaveador de segurança**
DEVICE	Verde	FB DPXXX	Verde
FB	Vermelho		-
EC	Desl.		Desl.

Retorno PROFIBUS

Quando a ligação PROFIBUS é restabelecida, o chaveador de segurança trabalha novamente com os valores reais.

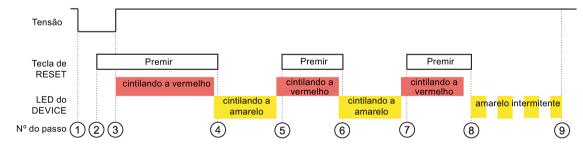
Indicação de retorno PROFIBUS			
LED	**Interface DP**	**Display da interface DP**	**Chaveador de segurança**
DEVICE	Verde	RUN DPXXX	Verde
FB	Desl.		-
EC	Desl.		Desl.

XXX representa o endereço PROFIBUS definido.

8 Conservação e manutenção

8.1 Restaurar o ajuste básico de fábrica

Para restaurar o ajuste básico de fábrica do chaveador de segurança execute os seguintes passos:

Passo	Ação
①	Desligue a alimentação de tensão c.c. 24 V.
②	Mantenha a tecla "RESET" premida.
③	Ligue novamente a alimentação de tensão c.c. 24 V.
④	Solte a tecla "RESET" apenas quando o LED do DEVICE cintilar a amarelo.
⑤	Mantenha a tecla "RESET" premida enquanto o LED do DEVICE cintilar a vermelho.
⑥	Solte a tecla "RESET" quando o LED do DEVICE cintilar a amarelo.
⑦	Mantenha a tecla "RESET" premida enquanto o LED do DEVICE cintilar a vermelho.
⑧	Quando o LED do DEVICE se apagar, solte a tecla "RESET" num espaço de 10 s. O LED do DEVICE começa a piscar a amarelo.
⑨	Depois de o ajuste básico de fábrica ser restaurado, o chaveador de segurança 3SK2 executa automaticamente uma inicialização e comuta para o modo de planejamento.

Esquema 8-1 Ajuste básico de fábrica

Resultado

O processo de restauração do ajuste básico de fábrica tem os seguintes efeitos:

- Todas as informações do planejamentoo são eliminadas da memória interna do chaveador de segurança 3SK2.
- Todos os dados existentes são eliminados se o módulo de memória externo estiver conectado. (afeta apenas o chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm)
- O endereço DP é eliminado e é definido o endereço DP 126.

Indicação

Em alternativa, a restauração do ajuste básico de fábrica também pode ser feita através do Safety ES.

Indicação

Ajuste básico de fábrica com interface DP conectada

Como durante a restauração do ajuste básico de fábrica ocorre uma interrupção da comunicação com a interface DP, terá de desligar e ligar novamente todo o sistema após a restauração do referido ajuste.

Indicação

Ajuste básico de fábrica do display de diagnóstico

Também o display de diagnóstico pode ser restaurado para o ajuste básico de fábrica, ver o capítulo "Ajustes de display (Página 224)".

Indicação

Ajuste básico de fábrica da interface DP

Também a interface DP pode ser restaurada para o ajuste básico de fábrica, ver o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 123)".

8.2 Substituição de aparelhos

Aparelhos com defeito

Substitua um aparelho com defeito por um aparelho novo. Para o efeito, respeite as seguintes indicações de segurança e os procedimentos descritos. A substituição dos aparelhos tem de ser efetuada por pessoal técnico autorizado.

Indicações de segurança

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

A tensão elétrica perigosa pode causar choque elétrico, queimaduras e danos materiais.

- Antes de iniciar os trabalhos, coloque a instalação e o aparelho fora de tensão.
- Para garantir a proteção contra contato com a tampa de terminal aberta, enrosque todos os parafusos de aperto não utilizados para prender os condutores.
- Feche as tampas de terminais e mantenha-as sempre fechadas durante a operação.

Tensão perigosa
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.
Executar um teste de funcionamento da instalação

Para garantir a segurança do sistema, é necessário executar um teste de funcionamento completo da instalação com conclusão bem-sucedida, após alterações na instalação ou após a substituição de componentes com defeito.

Um teste de funcionamento completo é composto pelas seguintes verificações:

- Teste de planejamento (verificação do planejamento)
- Teste da instalação (verificação do cabeamento dos sensores e atuadores conectados)

Indicação

Reciclagem e eliminação

Elimine o material da embalagem conforme prescrito ou recicle o mesmo.

Os chaveadores de segurança 3SK2 podem ser reciclados devido ao seu método de fabrico pouco poluente. Para uma reciclagem ecológica e eliminação de seus aparelhos antigos, consulte um centro de eliminação de sucata eletrônica certificado.

Indicação

Não é necessário cablar novamente o aparelho quando ele é substituído. É possível retirar os bornes do aparelho com defeito e inseri-los no novo aparelho. Para o efeito, respeite a sequência.

Substituir os chaveadores de segurança 3SK2

Indicação

Substitua o aparelho com defeito somente por um aparelho de tipo idêntico.

Indicação

Perda de dados no chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Encaixe ou insira o módulo de memória externo apenas num estado isento de tensão.

1. Na substituição de um chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm, salve o planejamento através do Safety ES ou salve o mesmo no display de diagnóstico opcional.
2. Desconecte o aparelho com defeito.
3. Desmonte o aparelho com defeito.
4. No chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm, retire o módulo de memória com o planejamento do aparelho.
5. Monte o novo aparelho.
6. Conecte o aparelho.
7. No chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm, coloque o módulo de memória com os dados de planejamento existentes.

   Indicação

   Se inserir um módulo de memória em um chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm, para o qual tenha sido liberado um outro planejamento com um outro chaveador de segurança, é assinalado um erro de planejamento e o aparelho permanece no modo de planejamento. Pode adaptar e liberar novamente o planejamento e carregá-lo para o chaveador de segurança 3SK2, após ter anulado a liberação para o planejamento.

8. No chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm, carregue o planejamento através do Safety ES para o novo aparelho ou carregue o planejamento salvo temporariamente no primeiro passo do display de diagnóstico para o chaveador de segurança 3SK2.

⚠ AVISO

Reativação da instalação após a substituição do módulo
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após o estabelecimento da tensão de alimentação, o novo chaveador de segurança 3SK2 verifica se a configuração do hardware coincide com a configuração do aparelho. Se não existirem divergências, o sistema entra novamente no modo de proteção e o programa de segurança é processado.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

Substituir a interface DP/display de diagnóstico

Indicação

Substitua o aparelho com defeito somente por um aparelho de tipo idêntico.

1. Desconecte o aparelho com defeito.
2. Desmonte o aparelho com defeito.
3. Monte o novo aparelho.
4. Conecte o aparelho.

Reativação da instalação após a substituição do módulo
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após o estabelecimento da tensão de alimentação, o chaveador de segurança 3SK2 verifica se a configuração do hardware coincide com a configuração do aparelho. Se não existirem divergências, o sistema entra novamente no modo de proteção e o programa de segurança é processado.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

9 Diagnóstico

Possibilidades de diagnóstico

Existem diferentes possibilidades para diagnosticar um erro existente:

- Diagnóstico com LEDs
- Diagnóstico através do display do aparelho (no chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm)
- Diagnóstico com Safety ES
- Diagnóstico com display de diagnóstico (opcional)
- Diagnóstico através do PROFIBUS (através da interface DP; opcional)

9.1 Procedimento para a busca de falhas

Busca de falhas no local

Para a busca de falhas no local existem várias possibilidades.

1. Busca de falhas com display de diagnóstico
   - Leia as mensagens do elemento existentes como texto claro no local no armário de distribuição. O armário não tem de ser aberto se o display de diagnóstico tiver sido montado na porta do mesmo.
   - O display de diagnóstico exibe os erros atuais.
   - O display de diagnóstico exibe o elemento afetado (sensor/atuador), que causou o erro.
   - O display de diagnóstico exibe em que bornes existem que sinais (1/0/erro).
2. Busca de falhas com LEDs
   - Através dos LEDs pode identificar o estado do chaveador de segurança.
3. Busca de falhas com o display do aparelho (aparelho de 45 mm)
   - O display de diagnóstico exibe em que bornes existem que sinais (1/0/erro).
4. Busca de falhas com Safety ES
   - O Safety ES disponibiliza um diagnóstico detalhado de todos os elementos com um EP/PC conectado no local.
   - Todas as mensagens são salvas com um carimbo de tempo nos livros de registro do chaveador de segurança, sendo criado um protocolo que pode ser lido com o Safety ES.

Busca de falhas on-line

1. Busca de falhas com o Safety ES através da interface PROFIBUS
   – O Safety ES disponibiliza um diagnóstico detalhado de todos os elementos com um EP/PC conectado através do PROFIBUS e interface DP.
   – Todas as mensagens são salvas com um carimbo de tempo nos livros de registro do chaveador de segurança, sendo criado um protocolo que pode ser lido com o Safety ES.
2. Busca de falhas através de telegrama de diagnóstico PROFIBUS
   – Mediante a ligação ao PROFIBUS através de uma interface DP, pode avaliar os blocos de dados de diagnóstico com um comando hierarquicamente superior e reagir de forma correspondente. São necessários bons conhecimentos sobre a escrita e a leitura de blocos de dados através do PROFIBUS.

Confirmação de erros

Confirme a mensagem após a eliminação da causa.

Reativação da instalação após a confirmação de erros/nova partida
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após a confirmação de erros/nova partida, o sistema trabalha imediatamente de novo com os valores predefinidos pelo controlo e as saídas são ativadas se a condição de ligação estiver preenchida.

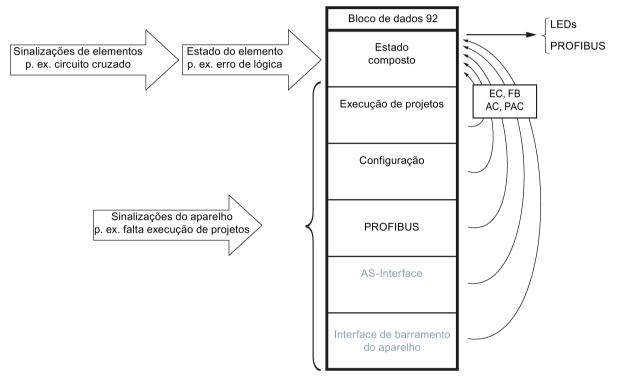
Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

9.2 Conceito de diagnóstico

No gráfico seguinte é apresentado o conceito de diagnóstico do chaveador de segurança 3SK2:

As várias mensagens do aparelho provocam uma entrada correspondente no DS92. Algumas mensagens ativam um erro hierarquicamente superior, p. ex. erro coletivo (EC), erro de bus (EB), aviso coletivo (AC) e pré-aviso coletivo (PAC) no estado coletivo.

As mensagens dos elementos funcionais causam primeiramente um determinado estado do elemento, que por sua vez, pode originar uma entrada no DS92.

Este estado é apresentado através dos LEDs. O bloco de dados 92 pode ser lido através do diagnóstico com o PROFIBUS.

Esquema 9-1 Conceito de diagnóstico do chaveador de segurança 3SK2

9.2.1 Filosofia de indicação

No gerenciamento de erros é aplicada a seguinte filosofia de indicação:

- Os erros de confirmação obrigatória são indicados através de um LED EC que acende a vermelho.

Reativação da instalação após a confirmação de erros/nova partida
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após a confirmação de erros/nova partida, o chaveador de segurança 3SK2 trabalha imediatamente de novo com os valores predefinidos pelo controlo e as saídas são ativadas se a condição de ligação estiver preenchida.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

- Os erros de confirmação automática são indicados através de um LED EC que pisca a vermelho.
- Se existirem vários erros em paralelo, o vermelho permanente tem prioridade sobre o vermelho intermitente.

9.2.2 Gerenciamento de erros

Categorias de erros

O gerenciamento de erros distingue entre cinco categorias de erros:

- Erro de aparelho
- Erro do sistema
- Erro de lógica ou de cabeamento
- Erro de parametrização ou de planejamento
- Erro handshake (comunicação)

Erro de aparelho

Um erro do aparelho provoca uma parada do sistema. Deixa de ser possível a comunicação entre os aparelhos. As causas para estes erros podem ser erros internos do sistema ou um defeito no chaveador de segurança 3SK2.

Esta categoria de erro pode ocorrer em qualquer modo de operação.

<table>
<tr><th colspan="2">Indicação no chaveador de segurança</th><th rowspan="2">Solução</th></tr>
<tr><th>LED</th><th>Indicação</th></tr>
<tr><td>DEVICE</td><td>vermelho</td><td rowspan="3">O chaveador de segurança 3SK2 só consegue sair do estado de parada do sistema através de uma reinicialização após o desligamento e ligação da alimentação de tensão. Se o erro persistir após a reativação, terá de substituir o chaveador de segurança 3SK2.
Exceção:
No caso de sobretensão/subtensão, o LED do Device e o LED EC não acendem.</td></tr>
<tr><td>EC</td><td>vermelho</td></tr>
<tr><td>Display
(45 mm)</td><td>-</td></tr>
</table>

Indicação

Não é possível o diagnóstico

Neste estado não é possível consultar informações de diagnóstico.

Erro do sistema

No caso de um erro do sistema, o chaveador de segurança 3SK2 muda do modo de proteção ou de teste para o estado seguro (modo de planejamento) e desliga todas as saídas. Continua a haver a possibilidade de ler mensagens de estado e de diagnóstico.

<table>
<tr><th colspan="2">Indicação no chaveador de segurança</th><th rowspan="2">Solução</th></tr>
<tr><th>LED</th><th>Indicação</th></tr>
<tr><td rowspan="2">DEVICE</td><td>• vermelho intermitente (vindo do modo de proteção)</td><td rowspan="5">• Vindo do modo de proteção:
Após a resolução de falhas, execute um reset ou uma nova partida, para poder mudar novamente para o modo de proteção.
• Vindo do modo de teste:
Após a resolução de falhas pode mudar novamente para o modo de teste.
Um reset ou uma nova partida conduz ao modo de planejamento.</td></tr>
<tr><td>• amarelo (vindo do modo de teste)</td></tr>
<tr><td>EC</td><td>vermelho</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Display
(45 mm)</td><td>• PROJ ERR (vindo do modo de proteção)</td></tr>
<tr><td>• PROJ (vindo do modo de teste)</td></tr>
</table>

Erro de lógica ou de cabeamento

Um erro de lógica ou de cabeamento não provoca qualquer mudança no estado operacional; o chaveador de segurança 3SK2 permanece no estado de proteção ou de teste. Existem as seguintes causas para esta categoria de erro:

- **Erro de cabeamento**

  (p. ex. violação do tempo de comutação do circuito de retorno, circuito cruzado entre condutores):

Indicação no chaveador de segurança		Solução
LED	**Indicação**	
DEVICE	Dependente do estado operacional	Elimine a causa e de seguida confirme o erro com reset.
EC	vermelho	
Display (45 mm)	• Estado operacional • Estado dos bornes de entrada/saída*)	

*) O diagnóstico também é possível através do display de diagnóstico 3RK36 para todos os chaveadores de segurança 3SK2

- **Erro de lógica**

  (p. ex. violação do tempo de discrepância, violação de uma sequência de sinais):

Indicação no chaveador de segurança		Solução
LED	**Indicação**	
DEVICE	Dependente do estado operacional	Não é necessário confirmar. Se a lógica estiver correta, o erro é anulado automaticamente.
EC	vermelho intermitente	
Display (45 mm)	• Estado operacional • Estado dos bornes de entrada/saída*)	

*) O diagnóstico também é possível através do display de diagnóstico 3RK36 para todos os chaveadores de segurança 3SK2

- **Pré-aviso coletivo**

  (p. ex. aguardar teste de arranque; sensor de segurança ativado)

Indicação no chaveador de segurança		Solução
LED	**Indicação**	
DEVICE	Dependente do estado operacional	Não é necessário confirmar. Se a lógica estiver correta, o aviso é anulado automaticamente.
EC	-	
Display (45 mm)	• Estado operacional • Estado dos bornes de entrada/saída*)	

*) O diagnóstico também é possível através do display de diagnóstico 3RK36 para todos os chaveadores de segurança 3SK2

Erro de parametrização ou de planejamento

Um erro desta categoria só ocorre no modo de planejamento. Uma causa para este erro é p. ex. um planejamento errado.

Indicação no chaveador de segurança		Solução
LED	**Indicação**	
DEVICE	amarelo	Não é necessário confirmar. Se a parametrização estiver correta, o erro é anulado automaticamente.
EC	vermelho	
Display (45 mm)	Estado operacional: PROJ	

Erro handshake (comunicação)

Um erro desta categoria só ocorre no modo de teste. A causa para este erro é uma interrupção da ligação entre o Safety ES e o chaveador de segurança 3SK2. O chaveador de segurança comuta do modo de teste para o modo de planejamento.

Indicação no chaveador de segurança		Solução
LED	**Indicação**	
DEVICE	amarelo	Não é necessário confirmar. Se o restabelecimento da ligação estiver correto, o erro é anulado automaticamente.
EC	vermelho	
Display (45 mm)	Estado operacional: PROJ	

9.3 Diagnóstico através de LEDs

9.3.1 Indicações no chaveador de segurança

LED	Indicação	Explicação
DEVICE	Desl.	sem tensão, subtensão, sobretensão
	verde	Aparelho OK, programa do usuário funciona no modo de proteção
	verde intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Arranque do sistema
	cintilando a verde	Aparelho OK, programa do usuário funciona no modo de teste
	amarelo	Programa do usuário parado; (modo de planejamento; planejamento não liberado; planejamento em falta)
	amarelo intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Ajuste básico de fábrica restaurado
	cintilando a amarelo	Ver o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 187)"
	vermelho	Parada do sistema Só é possível sair da parada do sistema através de uma reinicialização após o desligamento e ligação da alimentação de tensão. Se o erro persistir após a reativação, terá de substituir o chaveador de segurança 3SK2.
	vermelho intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Erro de configuração ou erro de cabeamento (p. ex. circuito P ou M numa saída/entrada; retirado módulo de memória em serviço)
	cintilando a vermelho	Ver o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 187)"
EC	Desl.	Nenhum erro coletivo
	vermelho	Erro coletivo de confirmação obrigatória[1)] (erro de cabeamento, erro de comunicação, erro de parametrização, erro de planejamento)
	vermelho intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Erro coletivo de confirmação automática (erro de lógica) (p. ex. violação do tempo de discrepância, violação de uma sequência de sinais)

1) Observe a indicação de segurança embaixo.

Reativação da instalação após a confirmação de erros/nova partida
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após a confirmação de erros/nova partida, o sistema trabalha imediatamente de novo com os valores predefinidos pelo controlo e as saídas são ativadas se a condição de ligação estiver preenchida.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

Referência

Para mais informações sobre o indicador LED durante a inicialização, consulte o capítulo "Modos de operação (Página 180)"

9.3.2 Indicações na interface DP

LED	Indicação	Explicação
DEVICE	Desl.	sem tensão
	verde	Aparelho OK
	verde intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	O aparelho está na fase de arranque
	vermelho	Aparelho com defeito
	amarelo intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Ajuste básico de fábrica restaurado, ver o capítulo "Restaurar o ajuste básico de fábrica (Página 123)"
FB	Desl.	PROFIBUS Comunicação bus OK
	vermelho	• A interface DP se encontra no arranque do aparelho • PROFIBUS - Erro, p. ex. endereço PROFIBUS incorreto (o módulo de interface DP não é ativado)
	vermelho intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	PROFIBUS - Erro de parametrização ou de configuração
EC	Desl.	Nenhum erro coletivo
	vermelho	Erro coletivo (erro de comunicação, ...)

9.3.3 Indicações no display de diagnóstico

LED	Indicação	Explicação
DEVICE	Desl.	• sem tensão, subtensão, sobretensão • Erro de aparelho
	verde	Aparelho OK, programa do usuário funciona no modo de proteção
	Cintilando a verde	Aparelho OK, programa do usuário funciona no modo de teste
	amarelo	Programa do usuário parado; aparelho no estado seguro (modo de planejamento; planejamento não liberado; planejamento em falta)
FB	Desl.	sem erro de bus
	vermelho	Erro, p. ex. endereço PROFIBUS incorreto (a interface DP não é ativada)
	vermelho intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Erro de parametrização ou de configuração
EC	Desl.	Nenhum erro coletivo
	vermelho	Erro coletivo (erro de comunicação, ...)
	vermelho intermitente 0,5 Hz (relação 1:1)	Erro coletivo Erro de lógica (sequência, ...)

9.4 Diagnóstico através do display do aparelho (3SK2 com largura de estrutura de 45 mm)

Indicação

O display do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm exibe o estado operacional e o estado dos bornes de entrada e de saída.

Podem ser exibidos os seguintes estados operacionais:

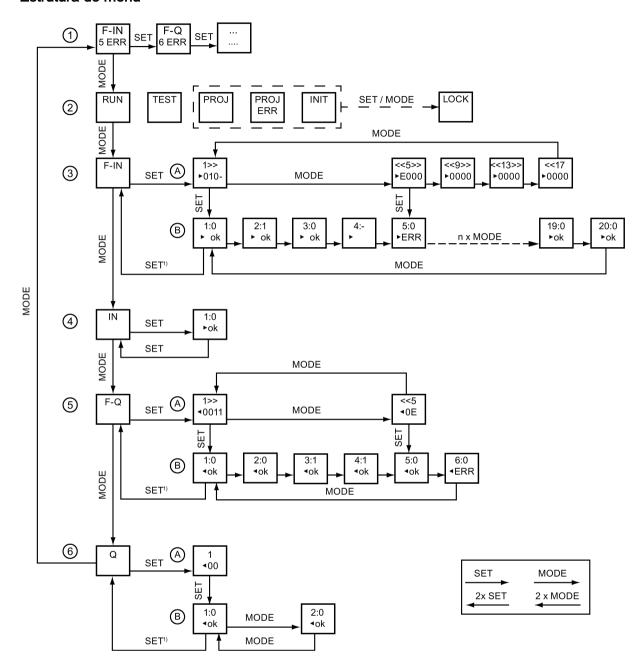
Indicação	Significado
RUN	O chaveador de segurança 3SK2 encontra-se no modo de proteção.
TEST	O chaveador de segurança 3SK2 encontra-se no modo de teste.
PROJ	O chaveador de segurança 3SK2 encontra-se no modo de planejamento.
PROJ ERR	Ocorreu um erro que impede a continuação do processamento da aplicação de segurança
INIT	O ajuste básico de fábrica está a ser restaurado.

Navegação

A navegação nos menus e submenus é feita com as teclas "SET" e "MODE":

- "SET" comuta os níveis de menu.
- "MODE" folheia os itens do menu.
- Clique simples: folhear para a frente
- Duplo clique: folhear para trás

Após 30 segundos de inatividade é feito o retorno para o nível de menu superior (menu ① ou menu ②).

Estrutura do menu

Menu ① Indicação de falha, só é exibida quando existe no mín. uma mensagem

O display indica o número e o tipo do borne afetado, p. ex. erro em F-IN5 e em F-Q6

Menu ② Estado operacional

Menu ③ Estado das entradas orientadas para a segurança (F-IN1 ... F-IN20)

- A: Vista geral
- B: Vista detalhada

Menu ④ Estado do circuito de retorno através do conector de dispositivos (IN1-C)

Menu ⑤ Estado das saídas orientadas para a segurança (F-Q1 ... F-Q6)

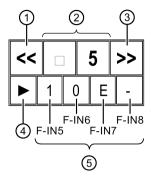
- A: Vista geral
- B: Vista detalhada

Menu ⑥ Estado das saídas padrão (Q1 ... Q2)

- A: Vista geral
- B: Vista detalhada

SET[1)] Aplica-se igualmente a todos os comandos do menu deste nível.

Vista geral A

Neste menu são exibidos quatro bornes e os respectivos estados.

① Indica se é possível folhear para a esquerda no menu. (2 x Mode)

② Número do primeiro dos quatro bornes, neste caso F-IN5.

③ Indica se é possível folhear para a direita no menu. (1 x Mode)

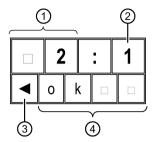
④ Tipo do borne

- Seta para a direita = Entrada
- Seta para a esquerda = Saída

⑤ Estado dos quatro bornes, neste caso as entradas F-IN5 ... F-IN8.
Podem ser exibidos os seguintes estados:

- 0 = Não existe qualquer sinal
- 1 = Existe um sinal
- - = Estado desconhecido
- E = Existe uma mensagem

Vista detalhada B

Neste menu são exibidos os detalhes de um borne:

① Número do borne

② Indica se existe algum sinal:

- 0 = Não existe qualquer sinal
- 1 = Existe um sinal
- - = Estado desconhecido

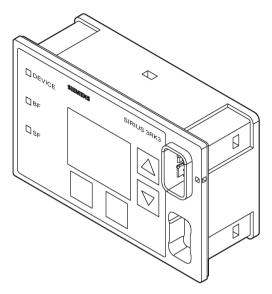
③ Tipo do borne

- Seta para a direita = Entrada
- Seta para a esquerda = Saída

④ Estado do borne

- ok = projetado e ok
- Err = Existe um erro ou uma mensagem (existe um erro de discrepância, de sequência, do circuito de retorno, ou do circuito cruzado ou é necessário um teste de arranque)
- "Linha vazia" = Estado desconhecido

9.5 Diagnóstico com display de diagnóstico

9.5.1 Display de diagnóstico

Esquema 9-2 Display de diagnóstico

Para os chaveadores de segurança está disponível um display de diagnóstico, que pode exibir mensagens atuais, dados de diagnóstico e dados de estado sobre a instalação supervisionada. Tem três LEDs de estado e torna a interface de sistema fora do armário de distribuição muito acessível.

Indicação

Chaveadores de segurança 3SK2

Os chaveadores de segurança 3SK2 são suportados pelo display de diagnóstico com nível do produto E04 ou versão de firmware V1.2.x e superior.

MSS 3RK3 Advanced/MSS 3RK3 ASIsafe basic/MSS 3RK3 ASIsafe extended

Estes módulos centrais 3RK3 são suportados pelo display de diagnóstico com nível do produto E03 ou versão de firmware V1.1.x e superior.

MSS 3RK3 Basic

O MSS 3RK3 Basic é suportado pelo display de diagnóstico com nível do produto E01 e superior.

Indicação

Comunicação através do PROFIBUS e display de diagnóstico

Se o acesso do software ao chaveador de segurança for feito através do PROFIBUS, o display de diagnóstico tem de possuir pelo menos o nível do produto 3 (E03) ou a versão de firmware[1)] V1.1.x.

Se o software abrir um caminho de acesso durante um longo período de tempo ou se o aparelho for ligado durante o modo de teste, o display de diagnóstico bloqueia e emite uma mensagem correspondente. Assim que este estado termina, o display de diagnóstico reinicia automaticamente.

[1)] A versão do firmware pode ser lida no canto inferior esquerdo durante a partida do display ou com este bloqueado. Para além disso, este também é exibido no menu Ajustes de display/Identificação. (ver também o capítulo "Ajustes de display (Página 224)")

Diagnóstico e confirmação de erros

Através das teclas é possível ler e confirmar mensagens/erros existentes, os dados de estado atuais são exibidos através do display. Para além disso, o display pode ser definido para diferentes condições ambientais. No total estão disponíveis os seguintes elementos de comando para o diagnóstico e operação:

- 4 teclas para navegação no menu do display, 2 destas como softkeys com diferentes funções (p. ex. teste/reset)
- 1 display gráfico
- 3 LEDs (DEVICE, FB, EC)

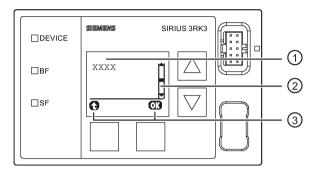
O display de diagnóstico é conectado diretamente ao chaveador de segurança/interface DP através da interface de sistema traseira. A alimentação de tensão é feita a partir do chaveador de segurança/interface DP. Através da interface de sistema do lado frontal (com tampa de cobertura para IP54) é possível conectar um PC/EP com Safety ES através de um cabo PC.

ATENÇÃO
Danos materiais
O display de diagnóstico só pode ser retirado ou inserido quando o sistema se encontra num estado isento de tensão.

"Posição de arrumação" para a cobertura

A cobertura pode ser "arrumada" no lado frontal do display de diagnóstico por baixo da interface de sistema.

9.5.2 Indicações do display

Através do display pode ler dados operacionais e de diagnóstico atuais, bem como dados de estado do chaveador de segurança em texto claro.

Indicação do display de diagnóstico

Indicação ①

Aqui são exibidas as mensagens e os dados de estado do chaveador de segurança em texto claro. Os valores curtos (p. ex.: identificação do sistema) são apresentados diretamente por baixo do cabeçalho, os textos longos (p. ex. o comentário) são apresentados em um submenu. Se for possível saltar um submenu, tal é identificado através da tecla (OK).

Barra de rolagem ②

Tal como exibido no gráfico, esta barra mostra se existem mais itens do menu ou mensagens. Estas entradas podem ser selecionadas e exibidas através das teclas de seta.

A barra fica preenchida a preto se não existirem mais entradas.

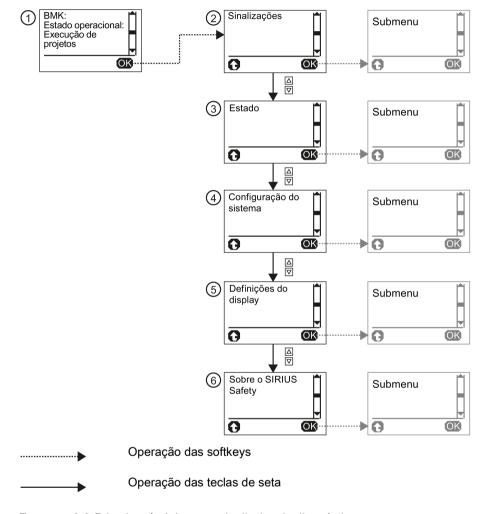
Função das softkeys ③

Indica a função atual das duas softkeys.

Indicações possíveis:

Tecla esquerda (significado)	Tecla direita (significado)
⇑ (sobe um nível de menu)	OK (seleciona/confirma)
	Reset (confirma erros)

9.5.3 Menus

A navegação no menu é possível com a ajuda das teclas de seta e das softkeys. Cada comando do menu pode possuir outros submenus. A estrutura e a apresentação do meu dependem em parte diretamente da parametrização do aparelho (p. ex. função de comando selecionada) e da configuração do hardware (p. ex. tipo e número de módulos de expansão utilizados).

Esquema 9-3 Primeiro nível de menu do display de diagnóstico

Display de operação ①

O "Display de operação" é a indicação padrão do display de diagnóstico. Este indica a identificação do meio operacional, o estado operacional e o estado de planejamento.

A navegação nos menus individuais é feita com a softkey direita (OK). Com a softkey esquerda (Reset) é possível confirmar diretamente erros existentes.

Se existirem mensagens, estas são exibidas diretamente, ou seja, o menu de diagnóstico salta diretamente para o menu de mensagens com a prioridade mais alta. Esta função pode ser desativada através dos ajustes de display. Se existirem várias mensagens, estas são exibidas sob a forma de lista, identificável pela barra de rolagem existente no lado direito do display. As teclas de seta permitem rolar para as mensagens individuais.

Mensagens ②

O menu "Mensagens" exibe uma apresentação geral de todas as mensagens de erro existentes atualmente e dos avisos de todo o sistema.

Para informações detalhadas, consulte o capítulo "Mensagens (Página 213)"

Estado ③

O menu "Estado" mostra todas os dados de estado relevantes e mensagens dos elementos funcionais projetados. As mensagens existentes podem ser confirmadas depois de terem sido eliminadas.

Para informações detalhadas, consulte o capítulo "Estado (Página 217)"

Configuração do sistema ④

O menu "Configuração do sistema" fornece todas as informações relevantes sobre o planejamento, a configuração e os aparelhos individuais.

Para informações detalhadas, consulte o capítulo "Configuração do sistema (Página 221)"

Ajustes de display ⑤

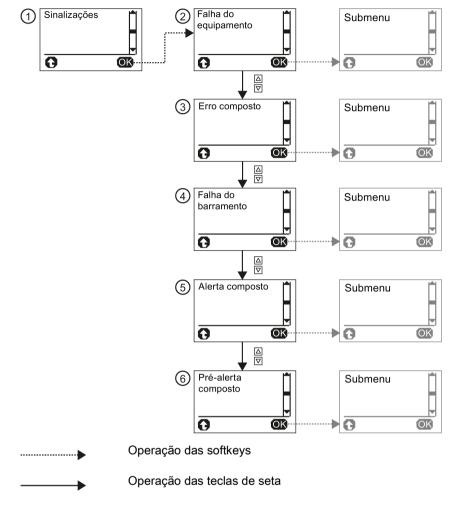
Através do menu "Ajustes de display" é possível efetuar todas as definições relativas ao display de diagnóstico. Para além da seleção do idioma, da adaptação do contraste e da iluminação, também é possível restaurar os ajustes básicos de fábrica.

Para informações detalhadas, consulte o capítulo "Ajustes de display (Página 224)"

Sobre o SIRIUS Safety ⑥

O comando do menu "Sobre o SIRIUS Safety" exibe outras informações sobre o chaveador de segurança.

9.5.3.1 Mensagens

O comando do menu "Mensagens" exibe uma apresentação geral de todas as mensagens de erro existentes atualmente e dos avisos de todo o sistema.

Esquema 9-4 Segundo nível de menu do display de diagnóstico - Comando do menu "Mensagens"

Categorias das mensagens

Existem as seguintes categorias de mensagens, que podem ser exibidas em função da causa da falha:

- Erro de aparelho ②
- Erro coletivo ③
- Erro de bus ④
- Aviso coletivo ⑤
- Pré-aviso coletivo ⑥

Se existirem vários erros de diferentes categorias, é possível comutar entre as diferentes categorias de erros através das teclas de seta.

Erros e causas de falha

Premindo a tecla direita (OK) se acessa às mensagens de erro existentes.

Nos erros individuais é feita a distinção entre várias causas, p. ex. nos erros coletivos. Neste caso, a causa pode ser exibida como mensagem de texto não criptografado através da tecla direita (OK).

Se existirem vários erros/causas de falha, é possível comutar entre as diferentes mensagens através das teclas de seta.

Com a tecla esquerda a indicação salta de volta para o menu hierarquicamente superior.

Confirmar erros

Nos erros individuais é possível comutar diretamente para o elemento funcional afetado no menu de estado, no qual a mensagem de erro é marcada com as teclas de seta e selecionada mediante a pressão da tecla direita (OK).

Reativação da instalação após a confirmação de erros/nova partida
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após a confirmação de erros/nova partida, o sistema trabalha imediatamente de novo com os valores predefinidos pelo controlo e as saídas são ativadas se a condição de ligação estiver preenchida.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

Nas seguintes mensagens é possível comutar para a indicação do estado do elemento funcional afetado:

- Pré-aviso coletivo do programa do usuário
- Aviso coletivo do programa do usuário
- Erro de cabeamento
- Erro de lógica
- Erro coletivo do programa do usuário

No menu "Estado" o erro pode ser confirmado com a tecla direita (Reset) depois de ter sido eliminado.

Erro de aparelho ②

As causas possíveis para um erro do aparelho/erro de auto-diagnóstico são:

- Erro de cabeamento na saída
- Entrada ou saída com defeito
- Aparelho com defeito

Erro coletivo ③

Podem ser diagnosticados os seguintes erros coletivos:

Mensagem	Significado(s)
Erro de configuração[1]	• Módulo de memória não inserido • Erro de configur. SC • Módulo memória danificado • Módulo memória muito pequeno
Erro de planejamento[1]	Ocorreu um erro durante a fase de planejamento: • Liberação negada devido a CRC de planejamento errado • Liberação anulada devido a CRC de liberação de planejamento errado • Número máx. elementos excedido • Tamanho máx. memória excedido • Tempo ciclo programa excedido • Configuração NOMINAL≠REAL • Expansão slots NOMINAL≠REAL • Valor parâmetro errado • Regra de con. infr. • Estrutura dados errada
Protocolo segur. erro	• Tabelas cód. ASIsafe múl. • Erro seq. cód. ASIsafe-8x4Bit • Erro seq. cód. ASIsafe-7x4Bit
Erro de cabeamento[2]	Erro na fiação de ligação de um sensor ou no próprio sensor.
Erro de lógica[2]	Violação da proteção: Sequência de processamento no sensor não é coerente.
Erro handshake (comunicação)	No modo de teste foi detectado um erro na supervisão da ligação.
Erro coletivo do programa do usuário[2]	Existe pelo menos um erro do programa do usuário.
Erro de bus SC	A comunicação através da interface bus do aparelho está interrompida.
Erro de configur. SC	Se existir ligação de comunicação, a configuração real não coincide com a configuração nominal. Isso originou um erro.
Módulo memória danificado	O módulo de memória tem defeito.
Memória de planejamento muito pequena	Foram transmitidos mais dados de planejamento para o chaveador de segurança do que os que têm lugar na memória de planejamento.

[1] São possíveis várias causas de falha. A causa é exibida mediante a pressão da tecla direita (OK).

[2] Premindo a tecla direita (OK) o display de diagnóstico salta diretamente para o elemento funcional afetado no menu de estado.

Erro de bus ④

Podem ser diagnosticados os seguintes erros de bus:

Mensagem	Significado
Erro de bus DP	A comunicação através da interface de bus de campo PROFIBUS-DP está interrompida.
Erro de parametr. DP	Se existir ligação de comunicação, ocorreu um erro durante o processo de parametrização.
Erro de config. DP	Se existir ligação de comunicação, a configuração real não coincide com a configuração nominal. Isso originou um erro.
Erro de bus ASi	A comunicação através da interface AS-i está interrompida.
Erro de param. AS-i	Se existir ligação de comunicação, ocorreu um erro durante o processo de parametrização.
Erro de configuração ASi	Se existir ligação de comunicação, a configuração real não coincide com a configuração nominal. Isso originou um erro.
Erro de bus SC	A comunicação através da interface bus do aparelho está interrompida.
Erro de parametrização SC	Se existir ligação de comunicação, ocorreu um erro durante a parametrização.
Erro de configur. SC	Se existir ligação de comunicação, a configuração real não coincide com a configuração nominal. Isso originou um erro.

Aviso coletivo ⑤

Podem ser diagnosticados os seguintes avisos coletivos:

Mensagem	Significado
Interrupção da ligação	O tempo de supervisão foi excedido. O chaveador de segurança não recebeu qualquer bloco de dados do parceiro de comunicação que tem acesso de escrita ao chaveador de segurança, dentro do tempo de supervisão.
Aviso coletivo do programa do usuário[1)]	Existe pelo menos um aviso do programa do usuário.
Planejamento em falta	No chaveador de segurança não está salvo qualquer planejamento válido.

1) Premindo a tecla direita (OK) o display de diagnóstico salta diretamente para o elemento no menu de estado.

Pré-aviso coletivo ⑥

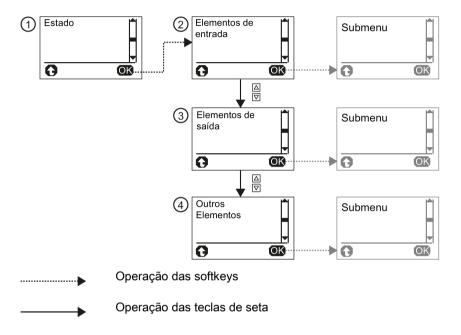
Podem ser diagnosticados os seguintes pré-avisos coletivos:

Mensagem	Significado
Programa do usuário par.	O chaveador de segurança não processa a ligação de segurança.
Pré-aviso coletivo do programa do usuário[1)]	No mín. 1 elemento funcional projetado tem um pré-aviso coletivo.

1) Premindo a tecla direita (OK) o display de diagnóstico salta diretamente para o elemento no menu de estado.

9.5.3.2 Estado

Selecionar as funções individuais

A indicação do estado distingue entre elementos de entrada ②, elementos de saída ③ e outros elementos ④.

Esquema 9-5 Segundo nível de menu do display de diagnóstico - Comando do menu "Estado"

No respectivo submenu podem ser apresentados

- todos os elementos funcionais,
- elementos funcionais com erro, ou
- elementos funcionais sem erro

sob a forma de lista.

Para que se possa fazer a distinção entre elementos funcionais iguais, estes são exibidos com os respectivos nomes, números e tipos atribuídos no Safety ES. O nome permanece na primeira linha durante a navegação no submenu.

Dados de estado e confirmação de erros

Com a tecla direita (OK) é possível selecionar o elemento funcional marcado e visualizar dados de estado e mensagens eventualmente existentes.

Se existirem várias mensagens de erro, é possível rolar para baixo ou para cima para as informações individuais, através das teclas de seta. Com a tecla direita (Reset) é possível confirmar o erro após a eliminação da causa do mesmo.

Indicação

As informações dependem em parte diretamente do elemento funcional parametrizado das entradas e saídas individuais, bem como da configuração do hardware do chaveador de segurança e podem variar.

AVISO

Reativação da instalação após a confirmação de erros/nova partida
Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.

Após a confirmação de erros/nova partida, o sistema trabalha imediatamente de novo com os valores predefinidos pelo controlo e as saídas são ativadas se a condição de ligação estiver preenchida.

Adote medidas adequadas (p. ex. botão de partida com partida supervisionada), para evitar uma reativação inadvertida e assegurar uma partida definida da instalação.

Dados de estado possíveis

Podem ser diagnosticados os seguintes dados de estado:

- Input substitute value active
- At least one function output is active
- Waiting for start signal
- Timer is active
- Waiting for startup test
- Logic error
- Wiring fault
- Hardware fault
- Group fault
- Group warning
- Group prewarning

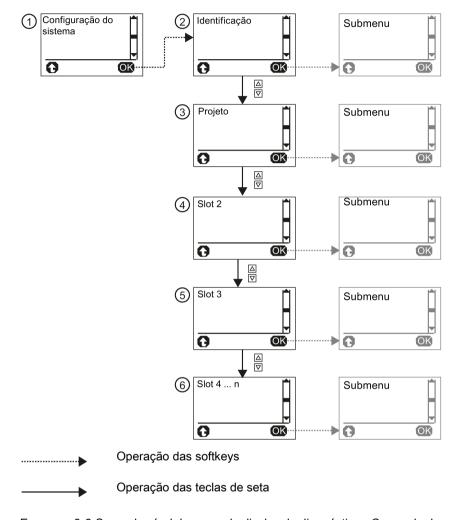
Possíveis mensagens do elemento

Podem ser diagnosticadas as seguintes mensagens do elemento:

- Pushbutton jammed
- Not both pushbuttons released
- Safety sensor triggered
- Protective doors closed
- Tumbler locked
- Tumbler unlocked
- Startup bypass active
- Protective door was opened with interlock active
- Interlock not possible due to open protective door
- Muting mode active
- Muting mode inactive
- Muting restart possible
- Restart signal duration invalid
- Protective field not clear
- System not running
- Muting initiation condition not fulfilled
- max. muting time elapsed
- Discrepancy condition sensor pair n violated
- Muting indicator light fault
- Output n active
- Invalid output selection
- Auxiliary control signal n active
- Reset active
- Startup test required
- Sequence condition violated
- Discrepancy condition violated
- Cross-circuit at input n/output n
- Start signal duration invalid
- Start condition not fulfilled
- Wire break at input n
- Tempo de operação síncrona excedido
- Enabling button OFF/ON
- Switchover time exceeded

- Invalid operating mode selection
- Alarme a dar entrada/Alarme a enviar
- Counter limit value exceeded/undershot
- Last count pulse was up/down
- OFF delay active
- ON delay active
- Passing make pulse contact active
- Clock-pulse generator active
- Standby time is ON
- Control mode selection invalid
- Output n active
- Output n overloaded
- Output n defective
- Feedback circuit signal n and switching status do not match

9.5.3.3 Configuração do sistema

Estrutura do menu

Esquema 9-6 Segundo nível de menu do display de diagnóstico - Comando do menu "Configuração do sistema"

No menu "Configuração do sistema" existem informações sobre os seguintes temas:

- Identificação ②
- Projeto ③
- Slot 2 (interface DP, caso exista) ④
- Slot 3 (chaveador de segurança) ⑤
- Slot 4 ... n (máx. 12) ⑥

Com a tecla direita (OK) é possível selecionar o menu marcado e visualizar assim as informações.

Com a tecla esquerda a indicação salta um nível para trás.

Identificação

Estão disponíveis as seguintes informações sobre a instalação:

- Identificação do sistema
- Identificação do local
- Data de montagem
- Descrição
- Autor
- Comentário

Projeto

Estão disponíveis as seguintes informações sobre o projeto:

- Nome do projeto
- Nome do projetista
- Nome da empresa
- Proj-CRC
- Carimbo de tempo
- Planejamento liberado
- Tempo de ciclo
- Número de módulos Slot
- Número de elementos

Slot 2 (interface DP)

Estão disponíveis as seguintes informações sobre a interface DP:

- Identificação de meio operacional (ID equipamento)
- Número do pedido
- Endereço DP
- Designação abrev.
- Versão de HW
- Versão de FW
- Carimbo de tempo

Slot 3 (chaveador de segurança)

Estão disponíveis as seguintes informações sobre o chaveador de segurança:

- Identificação de meio operacional (ID equipamento)
- Número do pedido
- Designação abrev.
- Versão de HW
- Versão de FW
- Carimbo de tempo

Slot 4 ... n (módulos de expansão 3RK3)

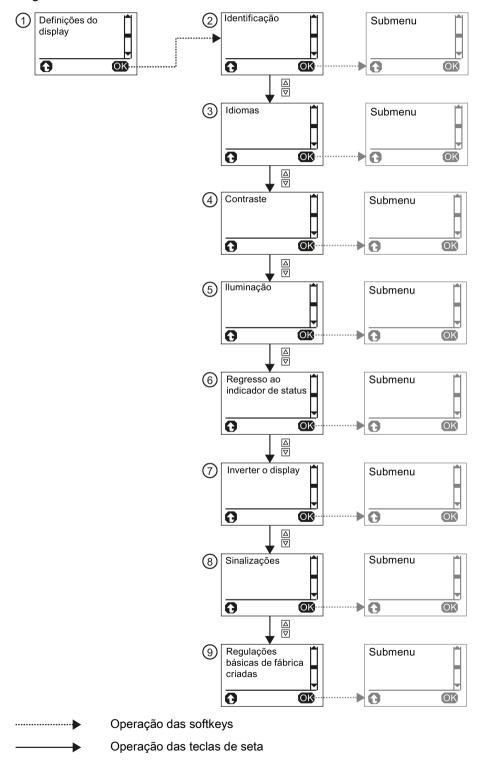
Indicação

Estas informações só são relevantes em conjunto com um MSS 3RK3:

Estão disponíveis as seguintes informações sobre os módulos de expansão 3RK3:

- Identificação de meio operacional (ID equipamento)
- Número do pedido
- Versão de FW

9.5.3.4 Ajustes de display

Através dos ajustes de display é possível efetuar todos os ajustes relativos ao display de diagnóstico.

Esquema 9-7 Segundo nível de menu do display de diagnóstico - Comando do menu "Ajustes de display"

Neste menu também encontra informações sobre o próprio display de diagnóstico. No comando do menu "Ajustes básicos de fábrica" é possível fazer uma restauração total dos ajustes do display para os ajustes básicos de fábrica.

Premindo a tecla direita (OK) se acessa aos submenus individuais:

- Identificação ②
- Idiomas ③
- Contraste ④
- Iluminação ⑤
- Voltar ao display de operação ⑥
- Inverter display ⑦
- Mensagens ⑧
- Config. básica de fábrica ⑨

Com a tecla esquerda a indicação salta um nível para trás.

Identificação ②

Aqui estão contidas as seguintes informações sobre a identificação do display de diagnóstico:

- Número do pedido do display de diagnóstico
- Versão de HW
- Versão de FW

Idiomas ③

É possível selecionar um dos seguintes idiomas:

- Englisch (predefinição)
- Deutsch
- Französisch
- Spanisch
- Italienisch
- Português

As teclas de seta permitem marcar o idioma desejado. A tecla direita (OK) seleciona o idioma marcado.

Contraste ④

O contraste desejado do display pode ser selecionado através das teclas de seta e definido com a tecla direita (OK).

- Faixa de ajuste: 10 % ... 90 % (predefinição: 50 %)
- Largura do passo: 5 %

Iluminação ⑤

Este comando do menu determina o tempo que a retroiluminação deve permanecer ligada após a última pressão de uma tecla no display ou permite ligar ou desligar permanentemente a iluminação.

São possíveis as seguintes definições:

- Desl.
- 3 s
- 10 s (predefinição)
- 1 min
- 5 min
- Ligado

As teclas de seta permitem marcar o ajuste desejado. A tecla direita (OK) seleciona o ajuste marcado.

Voltar ao display de operação ⑥

Este comando do menu determina, se e após quanto tempo deve ocorrer o salto do menu atual para o display de operação.

São possíveis as seguintes definições:

- Manual
- 3 s
- 10 s (predefinição)
- 1 min
- 5 min

As teclas de seta permitem marcar o ajuste desejado. A tecla direita (OK) seleciona o ajuste marcado.

Inverter display ⑦

Com esta definição é determinado se o display é apresentado normalmente ou de forma invertida. Isto permite melhorar a legibilidade do display com condições de luminosidade desfavoráveis.

As teclas de seta permitem marcar o ajuste desejado. A tecla direita (OK) seleciona o ajuste marcado.

Mensagens ⑧

Com esta definição é determinado se, no caso de existirem mensagens, deve ocorrer um salto automático para o menu "Mensagens" com respectiva exibição das mesmas (predefinição), ou se deve continuar a ser exibido o display de operação.

As teclas de seta permitem marcar o ajuste desejado. A tecla direita (OK) seleciona o ajuste marcado.

Config. básica de fábrica ⑨

O ajuste básico de fábrica permite repor os ajustes do display para as predefinições.

As teclas de seta permitem marcar o ajuste desejado. A tecla direita (OK) seleciona o ajuste marcado. De seguida ocorre uma verificação de segurança, que deverá ser igualmente confirmada com a tecla direita (OK).

9.6 Diagnóstico através de PROFIBUS

9.6.1 Manuseamento dos blocos de dados

Indicação

Módulo de diagnóstico

Para o diagnóstico através do PROFIBUS está disponível um módulo de diagnóstico. Para mais informações, consulte a Internet em FAQs (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/16380/faq).

Conhecimentos necessários

Esta seção se destina aos seguintes grupos-alvo:

- Projetistas
- Programadores do CLP

São necessários bons conhecimentos sobre a escrita e a leitura de blocos de dados através do PROFIBUS.

Blocos de dados - Apresentação geral

<table>
<tr><th>Módulo</th><th>Nº do bloco de dados</th><th>Descrição</th><th>Leitura/escrita</th></tr>
<tr><td>Dispositivo-base 3SK2</td><td rowspan="2">0 / 1</td><td rowspan="2">Diagnóstico do sistema</td><td rowspan="2">Leitura</td></tr>
<tr><td>Interface DP</td></tr>
<tr><td>Dispositivo-base 3SK2</td><td>92</td><td>Diagnóstico do aparelho (anomalias, avisos, mensagens)</td><td>Leitura</td></tr>
</table>

Leitura de blocos de dados

Acesso aos blocos de dados através do Slot:

- Acesso ao bloco de dados da interface DP através do Slot_0
- Acesso ao bloco de dados do dispositivo-base 3SK2 através do Slot_1

Leitura de blocos de dados com STEP 7

Os blocos de dados podem ser acessados a partir do programa do usuário.

Leitura de blocos de dados:

- Master S7-DPV1: Mediante a chamada de SFB 52 "RDREC" ou SFC 59 "RD_REC
- Master S7: Mediante a chamada de SFC 59

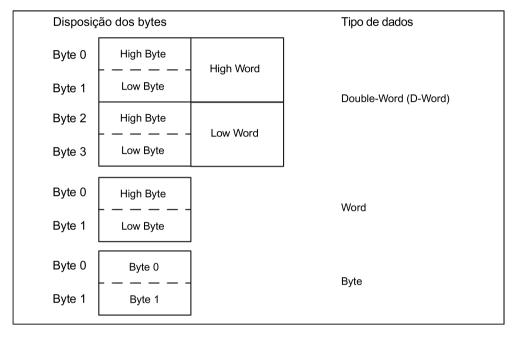
Definições no STEP 7

Defina as propriedades da sub-rede de PROFIBUS no STEP 7: O modo de alarme DP tem de ser colocado atrás de um Y-Link no DPV1 para funcionar. Nos parâmetros específicos do aparelho é possível desselecionar diagnósticos PROFIBUS individuais. O comprimento do diagrama de diagnóstico deve ser adaptado nesse sentido. Se todos os diagnósticos foram transmitidos, o comprimento do telegrama de diagnóstico é de 42 bytes. Os diagnósticos só podem ser desselecionados hierarquicamente de baixo para cima. Assim, não é permitido desselecionar apenas o estado do módulo, o diagnóstico específico do canal também terá de ser desativado.

A tabela seguinte mostra os comprimentos do diagnóstico DP a ajustar na seleção de diagnósticos:

Tipo de diagnóstico	Ativado	Desativado	Comprimento
Diagnóstico específico da identificação	X	-	42
Estado do módulo	X	-	
Diagnóstico específico do canal	X	-	
Diagnóstico específico da identificação	X	-	24
Estado do módulo	X	-	
Diagnóstico específico do canal	-	X	
Diagnóstico específico da identificação	X	-	12
Estado do módulo	-	X	
Diagnóstico específico do canal	-	X	
Diagnóstico específico da identificação	-	X	6
Estado do módulo	-	X	
Diagnóstico específico do canal	-	X	

Disposições dos bytes

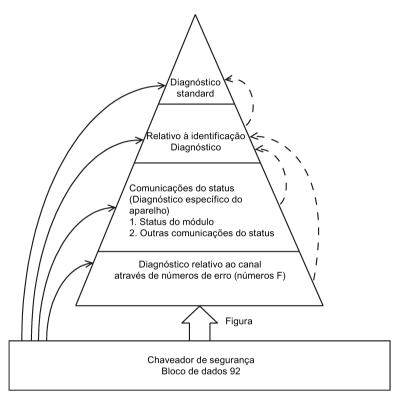
Quando são armazenados dados com mais de um byte, os bytes são dispostos da seguinte forma ("big endian"):

Esquema 9-8 Disposição dos bytes

Mais informações

Para mais informações sobre os SFCs e SFBs, consulte

- no elemento de consulta "Software de sistema para S7-300/400, funções de sistema e Standard"
- na ajuda on-line do STEP7.

9.6.2 Estrutura do diagrama de diagnóstico

Conceito de diagnóstico sobre o PROFIBUS

Esquema 9-9 Pirâmide de diagnóstico

Bytes	Comprimento	Bloco de diagnóstico
0 ... 5	6 bytes	Diagnóstico standard norma DPV0
6 ... 11	6 bytes	Diagnóstico relativo à identificação
12 ... 23	12 bytes	Mensagens de estado diagnóstico relativo ao aparelho
24 ... x (máx. 41)	0 ... 18 bytes	Diagnóstico relativo ao canal (máx. 6 canais com 3 bytes cada) números F

Diagnóstico relativo ao canal

O diagnóstico relativo ao canal contém os números de erro do DS92. Podem ser transmitidos até 6 erros em simultâneo. O chaveador de segurança utiliza os seguintes números de erro:

Números de erro DP			
Nº F	**Descrição**	**Explicação**	**Solução**
7	Valor limite superior excedido	Módulo memória muito pequeno	Reduzir planejamento
8	Valor limite inferior não alcançado	• Número máx. de elementos excedido • Tamanho máx. da memória excedido • Tempo ciclo programa excedido	Adaptar planejamento
9	Erro	• Erro de cabeamento na saída • Erro de aparelho • Erro auto-diagnóstico	O auto-diagnótico do aparelho detectou um erro. Verifique a fiação externa da aplicação. Se o erro de auto-diagnóstico persistir, substitua o aparelho.
16	Erro de parametrização	Erro de planejamento: • Liberação negada devido a CRC de planejamento errado • Liberação anulada devido a CRC de liberação para planejamento errado • Valor parâmetro errado • Regra de con. infr. • Estrutura dados errada	• Correção do planejamento
19	Erro de comunicação	Erro de bus: • Erro no PROFIBUS • Erro na interface de sistema	• Verificação do sistema de bus • Verificação da configuração do aparelho
23	Aviso do atuador	Pré-aviso coletivo do programa do usuário	Eliminação da causa de aviso e confirmação

Números de erro DP			
Nº F	**Descrição**	**Explicação**	**Solução**
24	Desconexão do atuador	Erro coletivo: • Erro de configuração • Erro de planejamento • Erro de protocolo em um bus • Erro handshake (comunicação) • Erro coletivo do programa do usuário • Erro de cabeamento • Erro de lógica • Liberação negada devido a CRC de planejamento errado • Liberação anulada devido a CRC de liberação para planejamento errado • Número máx. de elementos excedido • Tamanho máx. da memória excedido • Tempo ciclo programa excedido • Configuração NOMINAL ≠ REAL • Expansão slots NOMINAL ≠ REAL • Valor parâmetro errado • Regra de con. infr. • Estrutura dados errada • Módulo de memória não inserido • Módulo memória danificado • Erro de programação do módulo de memória • Módulo memória muito pequeno • Erro auto-diagnóstico (=erro de aparelho) • Erro de configuração da interface de sistema	Eliminação da causa de erro e confirmação
25	Desativação de segurança	Erro de lógica (programa do usuário)	Eliminação da causa da mensagem

Números de erro DP			
Nº F	**Descrição**	**Explicação**	**Solução**
26	Erro externo	• Erro de cabeamento (programa do usuário) • Módulo de memória não inserido (3SK2 de 45 mm)	• Eliminação da causa da mensagem • Inserir o módulo de memória
27	Erro indefinido	Nos indefinidos estão incluídos os erros que não têm correspondência com os outros números de erros. • Erro de configuração • Protocolo segur. erro • Erro handshake (comunicação) • Configuração NOMINAL≠REAL • Expansão slots NOMINAL≠REAL • Módulo memória danificado • Erro de programação do módulo de memória • Erro de configuração da interface de sistema	Eliminação da causa de erro

9.6.3 Bloco de dados 0

9.6.3.1 Bloco de dados gerais 0

Este bloco de dados tanto está disponível para o chaveador de segurança 3SK2 como para a interface DP. O bloco de dados 0 do chaveador de segurança 3SK2 pode ser consultado através do número de Slot DP 1 do modelo Slot PROFIBUS, o bloco de dados 0 da interface DP através do número de Slot DP 0.

9.6.3.2 Bloco de dados 0 no chaveador de segurança 3SK2

De seguida é descrito o conteúdo do bloco de dados 0 para o chaveador de segurança 3SK2:

Bytes	Significado	Observação
0^0	Falha do módulo	EC no chaveador de segurança 3SK2
0^1	Erro interno	Erro de aparelho no chaveador de segurança 3SK2
0^2	Erro externo	Erro de lógica ou de cabeamento
0^3 ... 0^5	reservado=0	
0^6	Módulo não parametrizado	Nenhum planejamento salvo no aparelho
0^7	Parâmetros errados no aparelho	Salva um planejamento errado no aparelho
1^0 ... 1^3	Classe de tipo	0000 CPU
1^4	Informação sobre o canal disponível	DS1 existe
1^5	Informação sobre o usuário disponível	Sempre 1, pois as informações de diagnóstico estão disponíveis através de DS92
1^6	Alarme de diagnóstico do representante	Não é definido pelo chaveador de segurança 3SK2.
1^7	reservado=0	
2^0	Módulo do usuário incorreto/em falta	Erro de configuração: NOMINAL ≠ REAL
2^1	Interferência na comunicação	Erro de bus ou erro de protocolo seguro
2^2	[0]: Estado operacional RUN [1]: Estado operacional STOPP	RUN: Modo de proteção/teste STOPP: Modo de planejamento
2^3	Supervisão do tempo	Tempo ciclo programa excedido
2^4 ... 2^7	reservado=0	
3^0	Falha do rack	Interface de sistema falhou
3^1	reservado=0	
3^2	Erro do módulo de memória	Erro no módulo de memória externo
3^3 ... 3^7	reservado=0	

9.6.3.3 Bloco de dados 0 na interface DP

De seguida é descrito o conteúdo do bloco de dados 0 para a interface DP:

Bytes	Significado	Observação
0^0	Falha do módulo	EC na interface DP
0^1	Erro interno	p. ex. operação com erro, EEP int.
0^2 ... 0^7	reservado=0	
1^0... 1^3	Classe de tipo	0011 DP-Slave
1^4	reservado=0	
1^5	Informação sobre o usuário disponível	Sempre 1, pois não há informações de diagnóstico disponíveis através de DS92
1^6 ... 2^0	reservado=0	
2^1	Interferência na comunicação	DeviceConnect falhou
2^2	[0]: Estado operacional RUN [1]: Estado operacional STOPP	RUN: Intercâmbio de dados de processo com o mestre
2^3 ... 2^7	reservado=0	
3^0	Falha do rack	DeviceConnect falhou
3^1 ... 3^7	reservado=0	

9.6.4 Bloco de dados 1

9.6.4.1 Bloco de dados 1 no chaveador de segurança 3SK2

De seguida é descrito o conteúdo do bloco de dados 1 para o chaveador de segurança 3SK2:

Bytes	Significado
Dados de diagnóstico Parte 1	
0^0 ... 3^7	Como bloco de dados 0
Dados de diagnóstico Parte 2	
4^0 ... 4^7	$7D_H$ Tipo de canal
5^0 ... 5^7	20_H Número de bits de diagnóstico por canal
6^0 ... 6^7	01_H Número de canais (1 canal)
7^0	[1] (canal 0) módulo com falha (existe um erro) [0] módulo OK
7^1 ... 8^6	reservado=0
8^7	Valor limite superior excedido (módulo de memória muito pequeno)
9^0	Valor limite inferior excedido (número de elementos/memória ultrapassada)
9^1	Erro (existe um erro de aparelho)
9^2 ... 9^7	reservado=0
10^0	Erro de parametrização
10^1 ... 10^6	reservado=0
10^7	Aviso do atuador (p. ex. aviso coletivo)
11^0	Desconexão do atuador (p. ex. erro coletivo)
11^1	Desativação de segurança (p. ex. erro de lógica)
11^2	Erro externo (p. ex. módulo de memória não inserido)
11^3	Erro indefinido (p. ex. erro de configuração)
11^4	reservado=0
11^5	Erro de cabeamento
11^6	Erro de lógica
11^7	Modo de planejamento/teste ativo
12^0 ... 15^7	reservado=0

9.6.4.2 Bloco de dados 1 na interface DP

O conteúdo do bloco de dados 1 para a interface DP inclui as informações do bloco de dados 0, pois alguns CPUs para diagnóstico solicitam primeiro o bloco de dados 1. Se o bloco de dados 1 for rejeitado pela interface DP, o CPU não solicita mais diagnósticos. Os bits de diagnóstico enviados através do bloco de dados 0, ficam sempre definidos em 0.

Bytes	Significado
Dados de diagnóstico Parte 1	
0^0 ... 3^7	Como bloco de dados 0
4^0 ... 4^7	$7D_H$ Tipo de canal
5^0 ... 5^7	20_H Número de bits de diagnóstico por canal
6^0 ... 6^7	01_H Número de canais (1 canal)
7^0	[1] (canal 0) módulo com falha (existe um erro) [0] módulo OK
7^1 ... 11^2	reservado=0
11^2	Erro indefinido (p. ex. erro de configuração)
11^4 ... 15^7	reservado=0

9.6.5 Bloco de dados 92

Todas as mensagens e informações específicas do aparelho relativas aos estados individuais das funções do mesmo são recolhidas centralmente e armazenadas na memória de mensagens do chaveador de segurança 3SK2. A memória de mensagens pode ser lida através do DS92. A partir do byte 12 o estado atual do aparelho fica memorizado.

De seguida é descrito o conteúdo do bloco de dados 92:

Bloco de dados 92 (mensagens do aparelho)				
Bytes	**Significado**	**Observação**	**Categoria de erro**	**Número de erro DP**
Cabeçalho				
0 … 11	reservado = 0			
Estado do aparelho				
12^0	Erro de aparelho (**EA**)	Foi detectado no mín. um erro de aparelho	-	F24, F9
12^1	Erro coletivo (**EC**)	Existe no mín. 1 erro coletivo.	-	F24
12^2	Erro de bus (**BF**)	Existe no mín. 1 erro de bus.	-	F19
12^3	Aviso coletivo (**AC**)	Existe no mín. 1 aviso.	-	F23
12^4	Pré-aviso coletivo (**PAC**)	Existe no mín. 1 pré-aviso coletivo.	-	F23
12^5 ... 13^0	reservado = 0			
13^1	Erro de configuração (**ECON**)	O módulo de memória não é detectado; comutação para o modo de planejamento.	EC*	F24, F27*
13^2	Erro de planejamento (**EP**)	O planejamento contém no mín. 1 erro.	EC	F24, F16
13^3	reservado = 0			
13^4	Erro de cabeamento (**ECAB**)	Existe um erro de cabeamento.	EC, EC.PU	F24, F26
13^5	Erro de lógica (**EL**)	Existe um erro de lógica (p. ex. discrepância ou violação da sequência).	EC, EC.PU	F24, F25
13^6 ... 13^7	reservado = 0			
14^0	Modo de planejamento ativo	O aparelho está no modo de planejamento.	SE	-
14^1	Modo de teste ativo	O aparelho está no modo de teste.	SE	-
14^2	Modo de proteção ativo	O aparelho está no modo de proteção.	-	-
14^3	Programa do usuário funciona	O aparelho está no modo de teste ou de proteção. O programa de segurança é processado.	-	-
14^4	Programa do usuário par.	O programa de segurança é processado.	PAC	F23
14^5 ... 14^6	reservado = 0			
14^7	Mudança do estado operacional rejeitada	Não foi possível mudar o estado operacional.	-	-
15^0	Caminho de acesso fechado	Não existe qualquer caminho de acesso aberto no aparelho.	-	-
15^1	Caminho de acesso do comando do bus de campo aberto	O caminho de acesso através da interface do bus de campo está aberto.	-	-

Bloco de dados 92 (mensagens do aparelho)				
Bytes	**Significado**	**Observação**	**Categoria de erro**	**Número de erro DP**
15^2	reservado = 0			
15^3	Caminho de acesso ES-Tool do bus de campo aberto	O caminho de acesso através da ES-Tool está aberto.	-	-
15^4	reservado = 0			
15^5	Caminho de acesso da interface do aparelho aberto	O caminho de acesso através da interface do aparelho está aberto.	-	-
15^6 ... 15^7	reservado = 0			
16^0	Interrupção da ligação	A supervisão do acesso detectou uma interrupção da ligação.	AC	F23
16^1	Erro handshake (comunicação) (**EH**)	A supervisão do acesso detectou um erro	EC	F24, F27
16^2 ... 16^7	reservado = 0			
17^0	Existe autorização para acessar o aparelho	Foi aberto um caminho de acesso com password válida.	-	-
17^1 ... 17^3	reservado = 0			
17^4	Proteção por senha para o acesso ao aparelho inativa	Nenhuma proteção por senha para o acesso ao aparelho ativada.	-	-
17^5 ... 17^6	reservado = 0			
17^7	Introdução incorreta da password	A password foi introduzida incorretamente	-	-
18^0	Erro coletivo do programa do usuário (**EC.PU**)	No mín. 1 elemento funcional projetado tem um erro de cabeamento ou de lógica.	EC	F24
18^1	Aviso coletivo do programa do usuário (**AC.PU**)	No mín. 1 elemento funcional projetado tem um aviso coletivo.	AC	F23
18^2	Pré-aviso coletivo do programa do usuário (**PAC.PU**)	No mín. 1 elemento funcional projetado tem um pré-aviso coletivo.	PAC	F23
18^3 ... 19^7	reservado = 0			
Estado do planejamento:				
20^0 ... 20^7	reservado = 0			
21^0	Planejamento em falta	O sistema não contém um planejamento válido.	AC	F23
21^1	Planejamento não liberado	O planejamento não está liberado ou a liberação foi anulada.	-	-
21^2	Planejamento liberado	O planejamento foi liberado.	-	-
21^3	reservado = 0			
21^4	Liberação negada devido a CRC de planejamento errado	CRC de planejamento errado, ou outra entrada incorreta, p. ex. carimbo de tempo, nome ou designação da empresa inexistentes	EC, EP	F24, F16

Bloco de dados 92 (mensagens do aparelho)				
Bytes	**Significado**	**Observação**	**Categoria de erro**	**Número de erro DP**
21^5	Liberação rejeitada por já estar liberada	O planejamento não pode ser liberado, pois já foi liberado.	-	-
21^6	Liberação anulada	A liberação de um planejamento foi anulada.	-	-
21^7	Liberação anulada devido a CRC de liberação para planejamento errado	A liberação para o planejamento foi anulada, pois o planejamento tem erro.	EC, EP	F24, F16
22^0	reservado = 0			
22^1	Tamanho máx. da memória excedido	O tamanho máx. da memória do sistema foi excedido	EC, EP	F24, F16
22^2	Tempo ciclo programa excedido	O tempo de ciclo definido foi excedido.	EC, EP	F24, F16
22^3	reservado = 0			
22^4	Configuração NOMINAL = REAL	A configuração do sistema corresponde ao planejamento	-	-
22^5	Configuração NOMINAL ≠ REAL (**CF.NR**)	A configuração do sistema não corresponde ao planejamento (p. ex. troca de módulos)	EC, ECON*	F24, F27*
22^6	Expansão slots NOMINAL ≠ REAL	A configuração do sistema não corresponde ao planejamento (p. ex. número divergente de módulos)	EC, EP,CF.NR*	F24, F27*
22^7 ... 23^0	reservado = 0			
23^1	Valor parâmetro errado	Um parâmetro de planejamento contém um valor inválido.	EC, EP	F24, F16
23^2	reservado = 0			
23^3	Regra de con. infr.	Foi infringida no mín. 1 regra de conexão.	EC, EP	F24, F16
23^4	Estrutura dados errada	Existem dados com erro, p. ex. cabeçalho da estrutura de dados ou cabeçalho do bloco de dados de elementos ou CRC de elementos não coerentes.	EC, EP	F24, F16
23^5	Ajuste básico de fábrica restaurado	O aparelho está no estado de fornecimento.	-	-
23^6 ... 23^7	reservado = 0			
24 ... 25	reservado = 0			
26^0	Módulo de memória não inserido	Não há qualquer módulo de memória inserido.	EC, ECON	F24, F27
26^1	Módulo memória danificado	O módulo de memória está danificado.	EC, ECON	F24, F27
26^2	reservado = 0			
26^3	Programação do módulo de memória realizada com êxito	Os dados de planejamento foram salvos com êxito no módulo de memória.	-	-
26^4	Erro de programação do módulo de memória	Os dados de planejamento não foram salvos com êxito no módulo de memória.	EC, ECON	F24, F27
26^5	Memória de planejamento muito pequena	Os dados de planejamento não cabem na memória de planejamento ou no módulo de memória.	EC, ECON	F24, F27

Bloco de dados 92 (mensagens do aparelho)				
Bytes	**Significado**	**Observação**	**Categoria de erro**	**Número de erro DP**
26^{6}	Módulo memória organiz incorr.	O módulo de memória não está corretamente organizado	EC, ECON	F24, F27
26^{7}	Módulo de memória eliminado	Os dados de planejamento foram eliminados.	-	-
27^{0}	Reset executado	O reset foi executado.	-	-
27^{1}	Não foi possível realizar o reset	Não foi possível realizar o reset	-	-
27^{2} ... 29^{3}	reservado = 0			
29^{4}	Auto-diagnóstico ativo	O sistema executa um auto-diagnóstico.	-	-
29^{5}	Auto-diagnóstico OK	O auto-diagnóstico decorreu de forma positiva.	-	-
29^{6}	Erro auto-diagnóstico (=erro de aparelho)	Ocorreu um erro de auto-diagnóstico.	EC, EA	F24, F9
29^{7} ... 33	reservado = 0			
34 ... 35	Número do elemento com erro	Número do primeiro elemento encontrado no planejamento, cujos parâmetros não foram aceites pelo aparelho: • [0]: Não existe qualquer elemento com erro • [1..32767]: (Unsigned int) nº do elemento	-	-
Interface do bus de campo DP:				
36^{0}	CPU/Master-STOP	O master se encontra em STOP.	-	-
36^{1}	Erro de bus DP	Erro PROFIBUS, ligação interrompida	FB	F19
36^{2}	Erro de parametr. DP	Telegrama de parâmetros com erro ou incorreto	FB	F19
36^{3}	Erro de config. DP	Telegrama de configuração com erro ou incorreto	FB	F19
36^{4}	Intercâmbio de dados de processo DP parado	Intercâmbio de dados de processo com o master parado.	-	-
36^{5}	Comunicação DP OK	Comunicação DP está OK	-	-
36^{6} ... 37^{7}	reservado = 0			
38 ... 89	reservado = 0			
Elementos diagnosticados				
90 ... 91	Número do elemento no caso de erro coletivo do programa do usuário	Nº do primeiro elemento detectado da sequência de processamento, na qual existe um erro coletivo: • [0]: se não existir erro • [1 ... 32.767]: Nº do elemento	-	-
92 ... 93	Número do elemento no caso de aviso coletivo do programa do usuário	Nº do primeiro elemento detectado da sequência de processamento, na qual existe um aviso coletivo: • [0]: se não existir erro • [1 ... 32.767]: Nº do elemento	-	-

Bloco de dados 92 (mensagens do aparelho)				
Bytes	**Significado**	**Observação**	**Categoria de erro**	**Número de erro DP**
94 ... 95	Número do elemento no caso de pré-aviso coletivo do programa do usuário	Nº do primeiro elemento detectado da sequência de processamento, na qual existe um pré-aviso coletivo: • [0]: se não existir erro • [1 ... 32.767]: Nº do elemento	-	-
96 ... 99	reservado = 0			
100^{0}	Livro de registro 1 eliminado	O livro de registro 1 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{1}	Livro de registro 2 eliminado	O livro de registro 2 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{2}	Livro de registro 3 eliminado	O livro de registro 3 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{3}	Livro de registro 4 eliminado	O livro de registro 4 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{4}	Livro de registro 5 eliminado	O livro de registro 5 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{5}	Livro de registro 6 eliminado	O livro de registro 6 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{6}	Livro de registro 7 eliminado	O livro de registro 7 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
100^{7}	Livro de registro 8 eliminado	O livro de registro 8 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{0}	Livro de registro 9 eliminado	O livro de registro 9 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{1}	Livro de registro 10 eliminado	O livro de registro 10 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{2}	Livro de registro 11 eliminado	O livro de registro 11 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{3}	Livro de registro 12 eliminado	O livro de registro 12 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{4}	Livro de registro 13 eliminado	O livro de registro 13 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{5}	Livro de registro 14 eliminado	O livro de registro 14 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{6}	Livro de registro 15 eliminado	O livro de registro 15 (erro de operação/aparelho) está vazio.	-	-
101^{7} ... 199	reservado = 0			

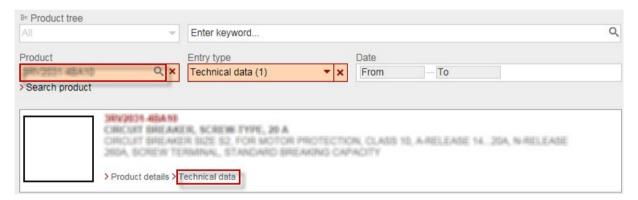
* A mensagem origina um erro coletivo em função da parametrização

Dados técnicos 10

10.1 Folha de dados

Pode encontrar todos os dados técnicos relativos ao produto no Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/).

3. Introduza, no campo "Produto", o número de peça do aparelho desejado e confirme com a tecla ENTER.
4. Clique no link "Dados técnicos".

10.2 Chaveadores de segurança 3SK2

Afirmação essencial

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Nome da marca do produto		SIRIUS			
Designação do produto		Aparelho de comutação de segurança 3SK2			
Dados técnicos gerais:					
Função do produto					
• Função de PARAGEM DE EMERGÊNCIA		Sim			
• Monitorização da porta de protecção		Sim			
• Monitorização da porta de protecção com fechadura		Sim			
• Muting, 2 sensores paralelos		Sim			
• Muting, 4 sensores paralelos		Sim			
• Muting, 4 sensores sequenciais		Sim			
• Monitorização parametrizável		Sim			
• Avaliação: dispositivos de protecção sem contactos		Sim			
• Avaliação: interruptor de selecção		Sim			
• Monitorização do tapete de segurança		Sim			
• Avaliação: painel de controlo a duas mãos		Sim			
• Avaliação: interruptor de permissão		Sim			
• arranque monitorizado		Sim			
• Comando bimanual segundo a EN 574		Sim			
Número de módulos de funções / típico		50			
Tensão de isolamento / Valor estipulado	V	50			
Corrente recebida / com valor estipulado da tensão de alimentação					
• sem saída de semicondutor	mA	100	185	100	185

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Grau de contaminação		3			
Resistência ao choque		15g / 11 ms			
Resistência à oscilação / segundo a IEC 60068-2-6		5 ... 500 Hz: 0,75 mm			
Resistência à tensão de choque / Valor estipulado	V	800			
Capacidade de comutação corrente / Valor estipulado	A	4			
Capacidade de comutação corrente / das saídas semi-condutoras / com DC-13 / com 24 V	A	4			
precisão relativa do ajuste / dos ciclos ajustáveis	%	1			
Classe de protecção IP		IP20			
• da caixa		IP20			
• do borne de ligação		IP20			
Identificação do meio de produção					
• segundo a DIN EN 61346-2		K			
• segundo a DIN EN 81346-2		F			
Tempo de releitura / máximo	ms	400			
Tempo de teste de luminosidade	ms	3			
Função do produto / Adequado a AS-i Power24V		Não			
Função do produto / Diagnóstico com slave CTT2		Não			
Aptidão para utilização					
• Monitorização de sensores isentos de potencial		Sim			
• Monitorização de sensores com potencial		Sim			
• Monitorização dos interruptores de posição		Sim			
• Monitorização de circuitos de PARAGEM DE EMERGÊNCIA		Sim			
• Monitorização de válvulas		Sim			
• Monitorização de equipamentos de protecção optoelectónicos		Sim			
• Monitorização de interruptores magnéticos		Sim			
• Monitorização dos sensores de aproximação		Sim			
• circuitos de corrente orientados para a segurança		Sim			

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Aptidão para utilização / na monitorização de dispositivos de protecção optoelectrónicos / segundo a IEC 61496-1		Sim			
Potência de funcionamento / Valor estipulado	W	2,5	4,5	2,5	4,5
Comunicação/ Protocolo:					
Protocolo					
• opcional / é suportado / protocolo PROFIBUS DP		Sim			
– anotação		em caso de utilização do módulo de interface DP; dados cíclicos de 64 bits			
• é suportado / Protocolo PROFINET IO		Não			
Protocolo / é suportado / Protocolo de Interface AS		Não			
Quantidade de dados / da carga útil cíclica					
• para entradas / com PROFIBUS DP	bit	64			
• para saídas / com PROFIBUS DP	bit	64			
Circuito de corrente de comando/ ativação:					
Tipo de tensão		CC			
Tipo de tensão / da tensão de alimentação de comando		CC			
Tensão de alimentação de comando / Valor estipulado	V	24			
Tensão de alimentação de comando / 1 / com DC / Valor estipulado	V	24			
Factor da área de trabalho tensão de comando valor de medição / com DC		0,85 ... 1,2			
Entradas/ Saídas:					
Função do produto					
• Entradas parametrizáveis		Sim			
• Saídas parametrizáveis		Sim			
• nas saídas digitais / Protecção contra curto-circuito		Sim			

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Número de entradas					
• de segurança		10	20	10	20
• não orientado para a segurança		0			
Tempo de retardamento de entrada	ms	0 ... 150			
Tipo de entradas digitais / segundo a IEC 60947-1		Tipo 1			
Tempo de detecção na entrada / na entrada digital / máximo	ms	60			
Número de saídas					
• de segurança / 2 canais		2	4	2	4
• para teste dos sensores equipados com contactos		2	4	2	4
Número de saídas / como elemento de comutação equipado com contactos convencionais / de segurança					
• 1 canal		0			
• 2 canais		0			
Número de saídas / como elemento de comutação semi-condutor sem contactos					
• de segurança / 2 canais		2	4	2	4
Versão do elemento de comutação sem contacto / de segurança		Comutação P			
Tempo de reactivação / das saídas seguras	ms	0			
Tensão de entrada / na entrada digital					
• com DC / Valor estipulado	V	24			
• com sinal <0> / com DC	V	-3 ... +5			
• com sinal <1> / com DC		15 ... 30			
Corrente de entrada / na entrada digital					
• com sinal <1> / típico	mA	2,6			
Corrente residual					
• máximo	mA	0,05			
• na saída digital / com sinal <0> / máximo	mA	0,1			
Corrente de soma / máximo	A	6,5	7	6,5	7
Queda de tensão / máximo	V	0,5			
Corrente de saída / na saída digital / com sinal <1> / Valor nominal	A	4			

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Comprimento do cabo / do cabo de sinal / para as saídas / blindado					
• máximo	m	1 000			
• máximo	m	600			
Montagem/ Fixação/ Dimensões:					
Posição de montagem		de forma arbitrária			
Tipo de fixação		Fixação de encaixe em calha ou fixação com parafusos através de manilha para fixação adicional			
Altura	mm	100			
Largura	mm	22,5	45	22,5	45
Profundidade	mm	124,5			
Conexões/ terminais:					
Função do produto					
• borne removível		Sim			
• borne removível para circuito de corrente de comando		Sim			
• borne removível para circuito de corrente auxiliar e de comando		Sim			
Execução da ligação eléctrica					
• para circuito de corrente auxiliar e de controlo		ligação aparafusada		ligação da tracção da mola	
Tipo de secções transversais dos condutores conectáveis					
• unifilar		1x (0,5 ... 2,5 mm²), 2x (1,0 ... 1,5 mm²)		1x (0,5 ... 1,5 mm²), 2x (0,5 ... 1,5 mm²)	
• de fio fino / com tratamento de terminal de fio		1x (0,5 ... 2,5 mm²), 2x (0,5 ... 1,0 mm²)		1x (0,5 ... 1,0 mm²), 2x (0,5 ... 1,0 mm²)	
• nos cabos AWG					
– unifilar		1x (20 ... 14), 2x (18 ... 16)		1x (20 ... 16), 2x (20 ... 16)	
– polifilar		1x (20 ... 14), 2x (18 ... 16)		1x (20 ... 16), 2x (20 ... 16)	
Secção de condutor conectável / de fio fino / com tratamento de terminal de fio	mm²	0,5 ... 2,5		0,5 ... 1	
Número AWG / como secção de condutor conectável codificada / unifilar		20 ... 14		20 ... 16	
Número AWG / como secção de condutor conectável codificada / polifilar		20 ... 14		20 ... 16	

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Segurança:					
Nível de integridade da segurança (NIS) / segundo a IEC 61508		SIL3			
Limite de pedido SIL (para um subsistema) / segundo a EN 62061		3			
Performance Level (PL) / segundo a EN ISO 13849-1		e			
Categoria de paragem / segundo a DIN EN 60204-1		0 / 1			
Percentagem de falhas seguras (SFF)	%	99			
grau de cobertura de diagnóstico médio (DCavg)	%	99			
Intervalo do teste de diagnóstico / através da função de teste interna / máximo	ms	1 000 000			
Taxa de avaria [valor FIT]					
• com taxa de falhas potencialmente perigosas visíveis (λdd)	1/s	1 000	1 200	1 000	1 200
• com taxa de falhas potencialmente perigosas não visíveis (λdu)	1/s	10	13	10	13
Probabilidade de uma falha perigosa por hora (PFHD) / em caso de taxa de exigência elevada / segundo a EN 62061	1/h	0,00000001	0,000000012	0,00000001	0,000000012
Probabilidade média de uma falha em caso de pedido (PFDavg) / com taxa de exigência baixa / segundo a IEC 61508		0,000015	0,000018	0,000015	0,000018
Tempo médio entre falhas (MTBF)	y	110	90	110	90
HFT (tolerância do hardware a falhas) / segundo a IEC 61508		1			
Valor T1 / para intervalo de teste de verificação ou tempo de duração / segundo a IEC 61508	y	20			
Ligação à terra de protecção contra choque eléctrico		protegido contra contacto acidental			
Categoria / segundo a EN ISO 13849-1		4			
Compatibilidade electromagnética:					
Emissão de interferências CEM / segundo a IEC 60947-1		Classe A			
Acoplamento de interferências ligado ao cabo / através de Burst / segundo a IEC 61000-4-4		2 kV (portas de potência) / 1 kV (portas de sinais)			
acoplamento de interferências ligado ao campo / segundo a IEC 61000-4-3		10 V/m			
descarga electrostática / segundo a IEC 61000-4-2		descarga de contactos 4 kV / 8 kV descarga do ar			

N.º do artigo		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Condições ambientais:					
Altura de instalação / em caso de altura pelo NN / máximo	m	2 000			
Temperatura ambiente					
• durante o funcionamento	°C	-25 ... +60			
• durante o armazenamento	°C	-40 ... +80			
• durante o transporte	°C	-40 ... +80			
humidade relativa do ar / durante o funcionamento	%	10 ... 95			
Pressão do ar / segundo SN 31205	kPa	90 ... 106			

10.3 Secções transversais de conexão

10.3.1 Chaveadores de segurança 3SK2

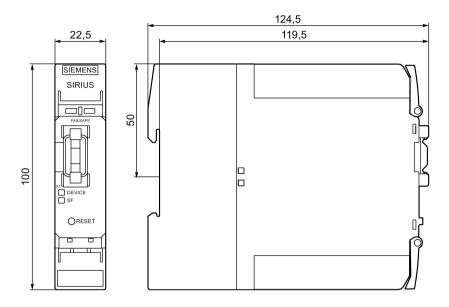
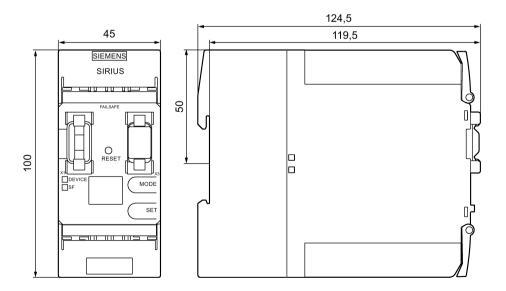
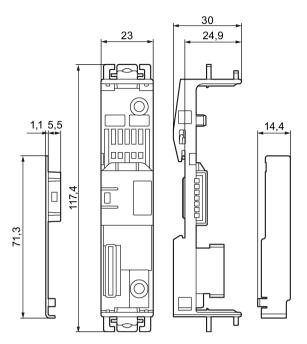
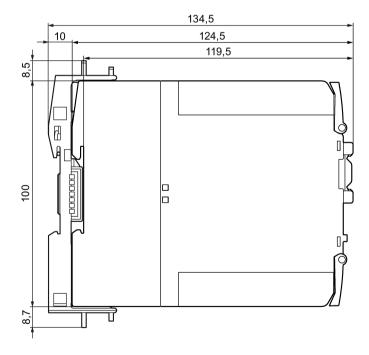
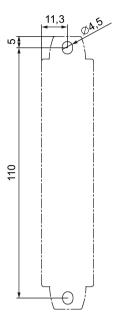
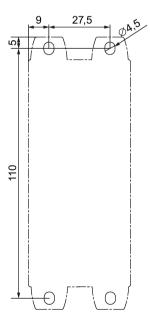
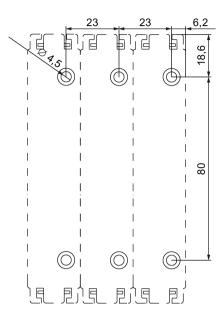
	Especificação e valor no caso de bornes removíveis com bornes-parafuso	**Especificação e valor no caso de bornes removíveis com terminais de mola**
Chave de fendas	Chave de fenda cruzada Tamanho: PZ 1 (⌀ 4,5 mm) Torque: 0,6 … 0,8 Nm	Chave de fenda em cruz DIN 5264 (0,5 x 3 mm) para elevar as molas de aperto
Condutor rígido 10	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 2,5 mm² ou 2 x 1,0 … 1,5 mm²	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 1,5 mm² ou 2 x 0,5 … 1,5 mm²
Linha flexível com ponteira / terminal para cabos 10	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 2,5 mm² ou 2 x 0,5 … 1,0 mm²	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 1,0 mm² ou 2 x 0,5 … 1,0 mm²
Linha flexível 10	Não permitida	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 1,5 mm² ou 2 x 0,5 … 1,5 mm²
AWG	20 ... 14 18 ... 16	20 ... 16 20 ... 16

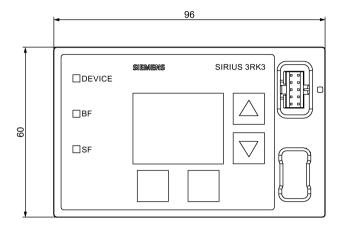
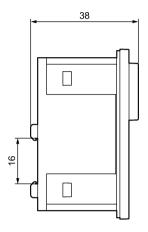
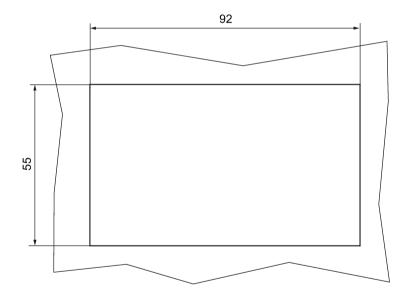
10.3.2 Interface DP 3RK35

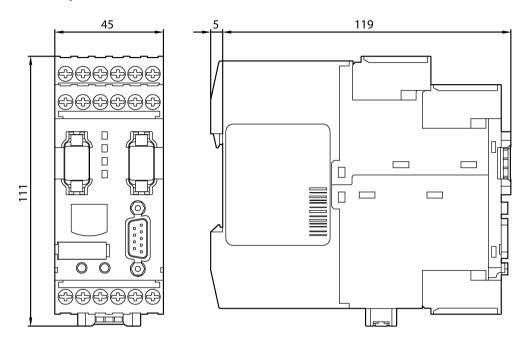
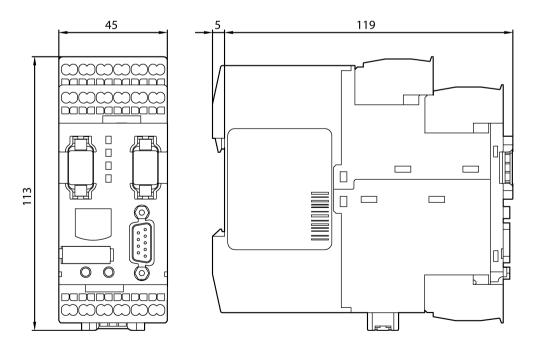
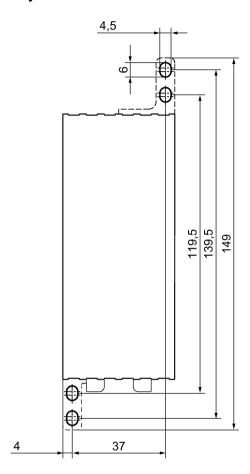
Dependendo do bloco terminal removível são válidos os seguintes dados da conexão:

	Especificação e valor no caso de blocos terminais removíveis com bornes-parafuso	**Especificação e valor no caso de blocos terminais removíveis com terminais de mola**
Chave de fendas	Chave de fenda cruzada Tamanho: PZ 2 (⌀ 5 … 6 mm) Torque: 0,8 … 1,2 Nm	Chave de fenda em cruz Tamanho: 0 ou 1 (até 3 mm de largura) para elevar molas de aperto
Condutor rígido 10	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 4,0 mm² ou 2 x 0,5 … 2,5 mm²	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 2 x 0,25 … 1,5 mm²
Linha flexível com ponteira / terminal para cabos 10	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 1 x 0,5 … 2,5 mm² ou 2 x 0,5 … 1,5 mm²	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 2 x 0,25 … 1,5 mm²
Linha flexível 10	Não permitida	Número máximo de condutores x seção transversal do condutor: 2 x 0,25 … 1,5 mm²

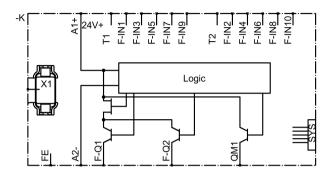
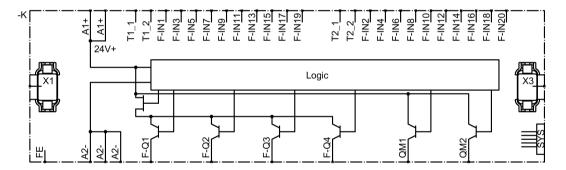
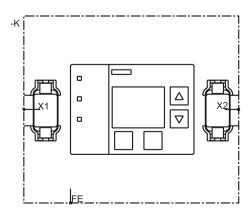
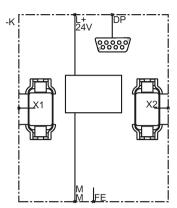
11 Desenhos dimensionais

Desenho dimensional do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Desenho dimensional do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Desenho dimensional do conector de dispositivos 3ZY12 incl. cobertura

Desenho dimensional do chaveador de segurança 3SK2 montado no conector de dispositivos 3ZY12

Esquema de perfuração do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm

Esquema de perfuração do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm

Esquema de perfuração do conector de dispositivos 3ZY12

11.1 Display de diagnóstico

Display de diagnóstico

Abertura para o display de diagnóstico

11.2 Interface DP

Interface DP com bornes-parafuso

Interface DP com terminais de mola

Esquema de perfuração da interface DP

Esquemas elétricos

12

12.1 Esquema elétrico do chaveador de segurança 3SK2 (22,5 mm)

12.2 Esquema elétrico do chaveador de segurança 3SK2 (45 mm)

12.3 Display de diagnóstico

12.4 Interface DP

Peças de reposição/acessórios 13

Acessórios

Os seguintes componentes podem ser encomendados como peças de reposição:

Componentes	Descrição	Figura
Software de parametrização e de diagnóstico	• O software Safety ES está disponível em três variantes de licença: Basic, Standard, Premium • O software Safety ES disponibiliza um editor gráfico (plano lógico) para introdução, apresentação e diagnóstico da lógica de interconexão. • O software Safety ES oferece as seguintes funcionalidades: – Com o plano lógico parametriza as funções de segurança. – O acesso ao chaveador de segurança 3SK2 é feito através de um cabo PC ou através de um PROFIBUS-DP e interface DP (opcional). – Pode carregar um planejamento existente do chaveador de segurança para o PC/EP. – A funcionalidade de diagnóstico do software lhe permite realizar um diagnóstico on-line do chaveador de segurança. – Ao colocar o chaveador de segurança 3SK2 em serviço, pode forçar saídas. • Número do pedido: 3ZS1316-*	

Componentes	Descrição	Figura
Cabo PC e adaptador	• Cabo de ligação para o intercâmbio de dados entre o PC/EP e o chaveador de segurança 3SK2. O cabo de ligação conecta a interface do PC/EP com a interface de sistema do chaveador de segurança 3SK2 – Cabo PC RS 232 Número do pedido: 3UF7940-0AA00-0, a partir do nível do produto 2 – Cabo USB Número do pedido: 3UF7941-0AA00-0 – Adaptador serial USB para conexão de um cabo PC RS 232 à interface USB de um PC Número do pedido: 3UF7946-0AA00-0	
Cabo de ligação para o módulo de interface	• Cabo de fita plana para a ligação técnica de dados • Proteção de inversão de polos mecânica e codificada por cores • 0,025 m ("construção compacta"), • Número do pedido: 3UF7930-0AA00-0	
Cabo de ligação para o display de diagnóstico	• Cabo de fita plana para a ligação técnica de dados do chaveador de segurança 3SK2 e display de diagnóstico • Proteção de inversão de polos mecânica e codificada por cores • Máx. 2,5 m • Números do pedido: – 3UF7931-0AA00-0: 0,1 m (plano) – 3UF7935-0AA00-0: 0,3 m (plano) – 3UF7932-0AA00-0: 0,5 m (plano) – 3UF7932-0BA00-0: 0,5 m (redondo) – 3UF7937-0BA00-0: 1 m (redondo) – 3UF7933-0BA00-0: 2,5 m (redondo)	Plano: Redondo:
Módulo de memória	• Módulo de memória externo do chaveador de segurança 3SK2 com largura da caixa de 45 mm para o armazenamento dos dados de planejamento • O soquete de encaixe para o módulo de memória se encontra no lado frontal do chaveador de segurança 3SK2 • Não relevante para os chaveadores de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 22,5 mm (memória interna) • Número do pedido: 3RK3931-0AA00 **Indicação:** No escopo de fornecimento do chaveador de segurança 3SK2 com largura de estrutura de 45 mm está incluído um módulo de memória.	

Componentes	Descrição	Figura
Cobertura das interfaces de sistema	• Cobertura para interfaces de sistema livres: – Proteção contra poluição – Cumprimento das prescrições EMC – Selagem da interface contra acesso não autorizado • Número do pedido: 3UF7950-0AA00-0	
Adaptador de porta	• Para retirar a interface de sistema, p. ex. de um armário de distribuição • Número do pedido: 3UF7920-0AA00-0	
Manilhas para fixação de parafuso para a montagem na parede dos chaveadores de segurança 3SK2	• Manilhas para fixação de parafuso para a montagem do aparelho em superfícies planas: – 2 peças para aparelhos com largura de estrutura de 22,5 mm – 4 peças para aparelhos com largura de estrutura de 45 mm • Conteúdo 10 peças • Número do pedido: 3ZY1311-0AA00	
Manilhas para fixação de parafuso para fixação roscada para interface DP	• Patilhas de fixação para a montagem do aparelho em superfícies planas, – 2 peças por aparelho • Número do pedido: 3RP1903	
Bornes removíveis	• Bornes-parafuso de 3 polos, até máx. 2 x 1,5 mm² ou 1 x 2,5 mm² Número do pedido: 3ZY1131-1BA00 • Terminais de mola com técnica de ligação Push-In 3 polos, até máx. 2 x 1,5 mm² Número do pedido: 3ZY1131-2BA00 • Conteúdo 6 peças	
Pinos de codificação	• Conteúdo 12 peças • Número do pedido: 3ZY1440-1AA00	

Conector de dispositivos 3ZY12

Designação	Descrição	Figura
Conector de dispositivos para chaveador de segurança 3SK2 Largura de estrutura de 22,5 mm	• O conector de dispositivos tem de ser equipado com uma cobertura. (incluída no escopo de fornecimento de cada conector terminal de dispositivos.) • O conector de dispositivos não é necessário se não for conectado qualquer aparelho à direita do dispositivo-base. • Número do pedido: 3ZY1212-2GA00	
Conector de dispositivo para a passagem de sinal, largura da estrutura de 22,5 mm	• Os conectores de dispositivos para a passagem de sinal são necessários para se alcançar uma melhor refrigeração. • Número do pedido: 3ZY1212-2AB00	
Conector de dispositivos para chaveador de segurança 3SK2 Largura de estrutura de 45 mm	• O conjunto é composto por dois conectores de dispositivos. • O dispositivo de ligação com interface do aparelho (lado frontal) é montado à esquerda. • O dispositivo de ligação sem interface do aparelho (lado frontal) é um conector de dispositivos para a passagem de sinal e é montado à direita. • O dispositivo de ligação esquerdo tem de ser equipado com uma cobertura. (incluída no escopo de fornecimento de cada conector terminal de dispositivos.) • Os conectores de dispositivos não são necessários se não for conectado qualquer aparelho à direita do dispositivo-base. • Número do pedido: 3ZY1212-4GA01	
Conector de dispositivos para chaveador de segurança 3SK1 Largura de estrutura de 22,5 mm	• O conector de dispositivos é necessário para a conexão sem fiação de uma extensão de saída 3SK1211. • Número do pedido: 3ZY1212-2BA00	
Conector terminal de dispositivos para chaveador de segurança 3SK1 Largura de estrutura de 22,5 mm	• O conector terminal de dispositivos é necessário para a conexão sem fiação de uma extensão de saída 3SK1211 (22,5 mm). • O conector terminal de dispositivos é necessário, caso a extensão de saída seja o último aparelho à direita na configuração do sistema. O interruptor tem de estar sempre na posição de comutação 1. • Número do pedido: 3ZY1212-2DA00	

Designação	Descrição	Figura
Conjunto de conectores terminais de dispositivos para chaveador de segurança 3SK1 Largura de estrutura > 45 mm	• O conector terminal de dispositivos é necessário para a conexão sem fiação de uma extensão de saída 3SK1213 (90 mm). • O conjunto é composto por dois dispositivos de ligação, um conector terminal de dispositivos e um conector de dispositivos sem interface para fixação. Neste conector terminal de dispositivos não existe qualquer interruptor que tenha de ser ajustado. • Número do pedido: 3ZY1212-0FA01	
Conector de dispositivos para arrancador de motor 3RM1 Largura de estrutura de 22,5 mm	• O conector de dispositivos é necessário para a conexão sem fiação de um arrancador de motor 3RM1 Failsafe. • Número do pedido: 3ZY1212-2EA00	
Conector terminal de dispositivos para arrancador de motor 3RM1 Largura de estrutura de 22,5 mm	• O conector terminal de dispositivos é necessário, caso o arrancador de motor 3RM1 Failsafe seja o último aparelho à direita na configuração do sistema. No conector terminal de dispositivos para o arrancador de motor 3RM1 Failsafe não é necessário ajustar o interruptor. • Número do pedido: 3ZY1212-2FA00	

14 Exemplos/aplicativos

14.1 Responsabilidade do usuário na configuração do sistema e no funcionamento

Os produtos aqui descritos foram desenvolvidos para assumir funções orientadas para a segurança como parte de uma instalação completa ou máquina.

Um sistema completo e orientado para a segurança, contém normalmente sensores, unidades de interpretação, unidades de sinalização e conceitos para uma desativação segura.

É responsabilidade do fabricante de uma instalação ou máquina garantir o funcionamento geral correto.

A Siemens AG, respectivas sucursais e sociedades participadas (doravante designadas por "Siemens"), não estão em condições de dar garantias sobre todas as características de uma instalação completa ou máquina que não tenha sido concebida pela Siemens.

A Siemens também não assume qualquer responsabilidade por recomendações contidas nesta descrição ou daí decorrentes. Com base na seguinte descrição, não é possível derivar novas reivindicações de garantia ou indenizações que vão além das condições gerais de fornecimento da Siemens.

Indicações de segurança

Situação perigosa na instalação devido a dados característicos da segurança não verificados

Podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.
Poderão ser anuladas funções de segurança, se utilizar em sua instalação componentes que não correspondam aos dados característicos da segurança.

Os exemplos de aplicativos mencionados neste documento servem apenas para efeitos de compreensão. Por esse motivo, verifique sempre se o respectivo exemplo de aplicativo é adequado para o caso de aplicação real e se corresponde aos requisitos de segurança daí resultantes. Para a verificação, recorra aos dados característicos da segurança disponibilizados.

Situação perigosa na instalação devido a componentes não verificados

Podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Poderão ser anuladas funções de segurança, se utilizar em sua instalação componentes que não correspondam aos requisitos legais atuais.

Nos exemplos de aplicativos são mencionados componentes que não são parte integrante desta documentação. Antes de utilizar qualquer componente, verifique se suas propriedades correspondem aos requisitos legais atuais relativos a segurança funcional.

- Pode receber as novidades atuais através de nossa newsletter (Página 26).
- Em todos os exemplos de aplicativos tenha atenção às "Indicações de segurança (Página 21)".

14.2 Estrutura dos exemplos de aplicativos

Função de segurança

Uma função de segurança é composta pelas três subfunções "Detecção", "Avaliação" e "Reação". Os sensores detectam o estado da instalação, o chaveador de segurança 3SK2 avalia os sinais dos sensores e aciona os atuadores como p. ex. contatores, válvulas ou conversores de frequências, que reagem então de forma correspondente. O chaveador de segurança 3SK2 testa e supervisiona permanentemente o estado dos sensores, dos atuadores e da respectiva fiação.

Os exemplos nos capítulos seguintes se focam em uma das duas subfunções "Detecção" ou "Reação". A segunda parte é apresentada de forma esquemática. Combinando as duas pates obtém as funções de segurança completas.

Descrição

Nesta seção são listadas as propriedades mais importantes do respectivo aplicativo e referido o Safety Integritiy Level (exigência máxima SIL) segundo EN 62061 ou Performance Level (PL) e categoria (cat.) segundo EN ISO 13849-1 máximos que podem ser alcançados.

Aplicativo

Aqui encontra uma apresentação gráfica simplificada dos componentes que são utilizados para a realização da função de segurança. A divisão é feita nos subsistemas "Detecção", "Avaliação" e "Reação".

Esquema elétrico

As propriedades das entradas e saídas exibidas no gráfico também são válidas para os outros bornes de entrada e saída do chaveador de segurança 3SK2. O circuito de conexão apresentado pode ser adaptado para todos os bornes equivalentes do chaveador de segurança 3SK2. Para o efeito, respeitar as regras do capítulo "Regras de cabeamento para detecção de circuitos transversais (Página 141)".

Plano lógico

O planejamento da lógica é feito com o software Safety ES. Para simplificar, no gráfico só é apresentada a respectiva função de segurança do plano lógico do software Safety ES. Na prática, são necessárias frequentemente mais funções de segurança numa máquina /instalação. É igualmente possível interligar vários sinais de entrada/saída orientados para a segurança no plano lógico.

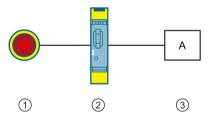
Parâmetro

Os parâmetros das funções são definidos no software Safety ES. Nesta seção só são listados os parâmetros dos elementos de software necessários para se alcançar o diagnóstico de segurança técnica. Em função da exigência máxima SIL ou PL exigida, é necessário implementar medidas para a detecção de erros nos sistemas de sensores e atuadores. Os outros parâmetros de ajuste que são disponibilizados pelos elementos de software, podem ser consultados no manual de utilização Safety ES (software), ver o capítulo "Documentação complementar (Página 14)".

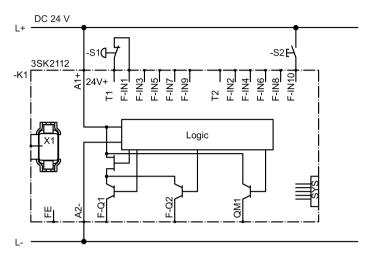
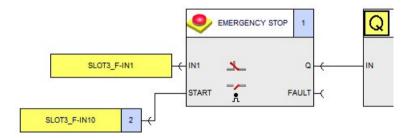
14.3 Conexão de sensores

14.3.1 Desativação de emergência até à exigência máxima SIL 1 ou PL c/cat. 2

Descrição

- Desativação de emergência
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 1 segundo EN 62061 e PL c/cat. 2 segundo EN ISO 13849-1
- Aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA segundo EN ISO 13850
- Ligação de sensores de um canal
- Partida supervisionada
- Alimentação do sensor através da saída de teste ou através de c.c. 24 V possível

Aplicativo

① Detecção: PARADA DE EMERGÊNCIA
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 PARADA DE EMERGÊNCIA (um canal)
-S2 Botão de partida

Plano lógico

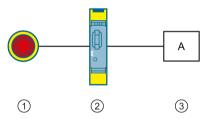
Parâmetros da função de proteção "EMERGENCY STOP"

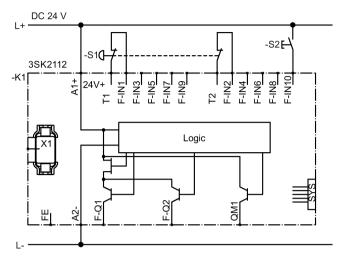
Parâmetro	Valor	Observação
Type	Single-channel (NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Type of start	monitored	-

14.3.2 Desativação de emergência até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

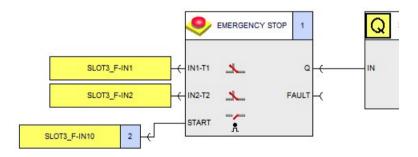
Descrição

- Desativação de emergência
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA segundo EN ISO 13850
- Ligação de sensores de dois canais
- Avaliação da discrepância entre os canais do sensor integrada no elemento de supervisão "EMERGENCY STOP" (5 s)
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor ativada
- Partida supervisionada
- Alimentação do sensor através das saídas de teste

Aplicativo

① Detecção: PARADA DE EMERGÊNCIA
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-S1 PARADA DE EMERGÊNCIA (dois canais)

-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "EMERGENCY STOP"

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	-

14.3.3 Monitorização da porta de proteção até à exigência máxima SIL 1 ou PL c/cat. 2

Descrição

- Monitorização da porta de proteção
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 1 segundo EN 62061 e PL c/cat. 2 segundo EN ISO 13849-1
- Ligação de sensores de um canal
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- Alimentação do sensor através de saídas de teste ou através de c.c. 24 V possível

Aplicativo

① Detecção: Interruptor de posição 3SE5
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Interruptor de posição
-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Protective door"

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Single-channel (NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.4 Monitorização da porta de proteção até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4 (interruptor de posição eletromecânico)

Descrição

- Monitorização da porta de proteção
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Sensores redundantes
- Avaliação da discrepância entre os sensores ativada
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor ativada
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- Alimentação do sensor através das saídas de teste

Aplicativo

① Detecção: Interruptor de posição 3SE5
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Interruptor de posição
-S2 Botão de partida

Plano lógico

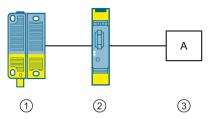
Parâmetros da função de proteção "Protective door"

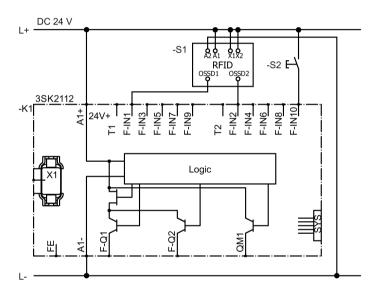
Parâmetro	Valor	Observação
Discrepancy monitoring	Between all inputs	-
Infinite discrepancy time	✓	Opcional: tempo de discrepância ajustável para uma detecção precoce de erros
Type	Two-channel (NC/NC)	NC/NO é igualmente possível
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.5 Monitorização da porta de proteção até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4 (interruptor de posição eletrônico)

Descrição

- Monitorização da porta de proteção RFID
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Interruptores de posição que atuam sem contato com técnica RFID, certificados para a exigência máxima SIL 3 /PL e
- Avaliação da discrepância entre as entradas do sensor ativada
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor desativada
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- Alimentação do sensor através de c.c. 24 V

Aplicativo

① Detecção: Interruptor de segurança RFID 3SE6
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Interruptores de posição que atuam sem contato com técnica RFID
-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Protective door"

Parâmetro	Valor	Observação
Discrepancy monitoring	Between all inputs	-
Infinite discrepancy time	✓	Opcional: tempo de discrepância ajustável para uma detecção precoce de erros
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	deactivated	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.6 Avaliação de ESPE até à exigência máxima SIL 2 ou PL d/cat. 3 com cortinas de luz tipo 2

Descrição

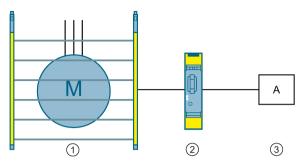
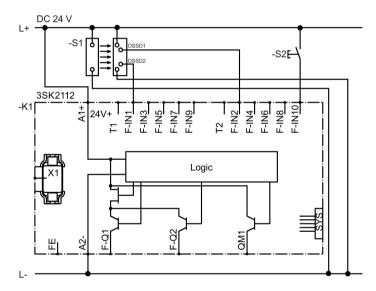
- Supervisão de um dispositivo de proteção que atua sem contato
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 2 segundo EN 62061 e PL d/cat. 3 segundo EN ISO 13849-1
- Utilização do ESPE do **tipo 2** segundo IEC 61496
- Utilização de um ESPE com teste automático integrado

Indicação

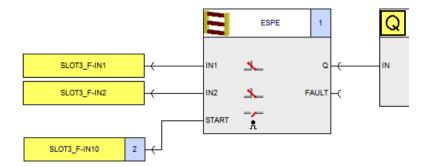
Restrições para teste manual ou parametrizável

Os ESPE tipo 2 com teste manual ou parametrizável **não** são suportados pelo chaveador de segurança 3SK2.

- Pressuposta a certificação dos sensores segundo a exigência máxima SIL 2 segundo EN 62061 ou PL d/cat. 3 segundo EN ISO 13849-1
- Ligação de sensores de dois canais
- Cortinas de luz, grades de luz ou scanner a laser são possíveis
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor desativada
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- A avaliação da discrepância entre os canais do sensor está integrada na função de proteção "ESPE"
- Alimentação do sensor através de c.c. 24 V

Aplicativo

① Detecção: Cortina de luz, grade de luz ou scanner a laser (tipo 2)
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Cortina de luz, grade de luz ou scanner a laser
-S2 Botão de partida

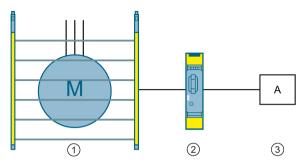
Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Electro-sensitive protective device"

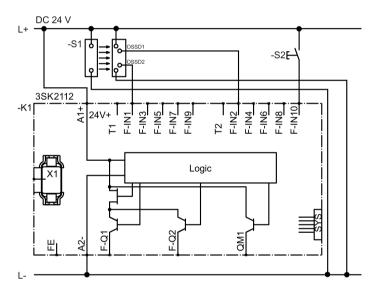
Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	deactivated	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.7 Avaliação de ESPE até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4 com cortinas de luz tipo 4

Descrição

- Supervisão de um dispositivo de proteção que atua sem contato
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Utilização do ESPE do **tipo 4** segundo IEC 61496
- Pressuposta a certificação dos sensores segundo a exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 ou PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- As cortinas de luz, grades de luz ou scanner a laser são possíveis
- Ligação de sensores de dois canais
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor desativada
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- A avaliação da discrepância entre os canais do sensor está integrada na função de proteção "ESPE"
- Alimentação do sensor através de c.c. 24 V

Aplicativo

① Detecção: Cortina de luz, grade de luz ou scanner a laser (tipo 4)

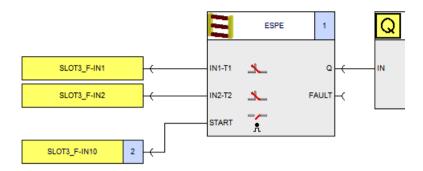
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2

③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-S1 Cortina de luz, grade de luz ou scanner a laser

-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Electro-sensitive protective device"

Indicação

ESPE tipo 4 com saídas do relé isentas de potencial

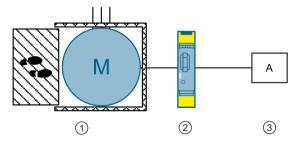
Para os ESPE tipo 4 com saídas do relé isentas de potencial são válidas as regras de cabeamento descritas no capítulo "Conexão de entradas orientadas para a segurança (Página 144)" na seção "Possibilidades de ligação com saída de teste". Neste caso, ative o parâmetro "Cross-circuit detection".

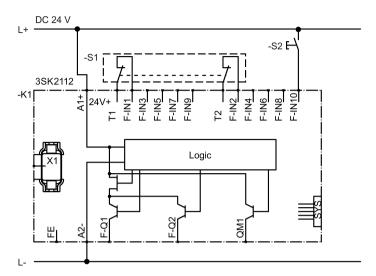
Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	activated	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

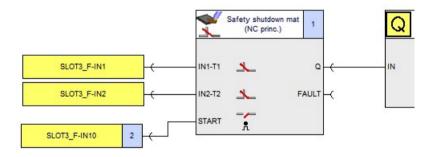
14.3.8 Supervisão do acesso com esteira sensível a pressão (princípio do contato de interrupção) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

Descrição

- Supervisão do acesso através de uma esteira sensível a pressão (princípio do contato de interrupção)
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Ligação de dois canais da esteira sensível a pressão
- Monitorização de circuito transversal da alimentação do sensor ativada
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás
- Alimentação do sensor através das saídas de teste

Aplicativo

① Detecção: Esteira sensível a pressão com princípio do contato de interrupção
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Esteira sensível a pressão (princípio do contato de interrupção)
-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Safety shutdown mat (NC princ.)"

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.9 Supervisão do acesso com esteira sensível a pressão (princípio de circuito cruzado) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

Descrição

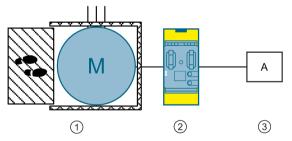
- Supervisão do acesso através de uma esteira sensível a pressão (princípio de circuito cruzado)
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Ligação de dois canais da esteira sensível a pressão
- Disparo da função de segurança através da detecção de circuito cruzado (quando a esteira é pisada)
- Utilização das saídas de teste T1_2 e T2_2
- Partida supervisionada no caso de chaveadores de segurança com acesso por trás

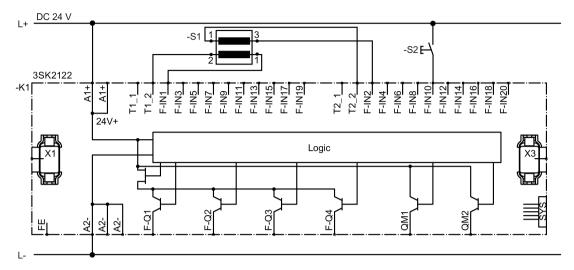
---

Indicação

Utilização de uma segunda esteira sensível a pressão com princípio de circuito cruzado

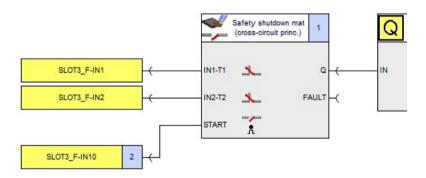
Para se poder utilizar uma esteira sensível a pressão com princípio de circuito cruzado independentemente da primeira esteira sensível a pressão, é necessário que a segunda esteira seja conectada às saídas de teste desacopladas T1_1 e T2_1. Neste caso, a utilização de outros sensores só é possível sem detecção de circuitos transversais.

Aplicativo

① Detecção: Esteira sensível a pressão com princípio de circuito cruzado
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2 de 45 mm
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 45 mm

-S1 Esteira sensível a pressão (princípio do circuito cruzado)

-S2 Botão de partida

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Safety shutdown mat (cross-circuit princ.)"

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	não alterável
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

14.3.10 Comando com 2 mãos (tipo IIIc) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

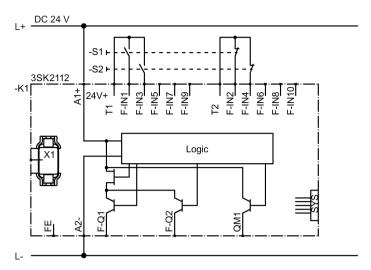
14.3.10.1 Tipo de circuito de entrada NONFNONF

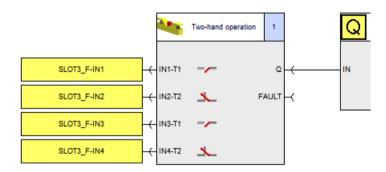
Descrição

- Operação segura através do comando com 2 mãos tipo IIIc
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Tipo IIIc segundo EN574
- Supervisão de dois canais do acionador
- Tempo de sincronismo entre os acionadores 0,5 s
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor ativada

Estrutura

① Detecção: Púlpito de operação bimanual
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 Púlpito de operação bimanual Botão 1
-S2 Púlpito de operação bimanual Botão 2

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Two-hand operation"

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Four-channel (NO/NC/NO/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
IN3	SLOT3_F-IN3	-
IN4	SLOT3_F-IN4	-
Cross-circuit detection	✓	-

14.3.10.2 Tipo de circuito de entrada NONO com detecção de circuitos transversais

Descrição

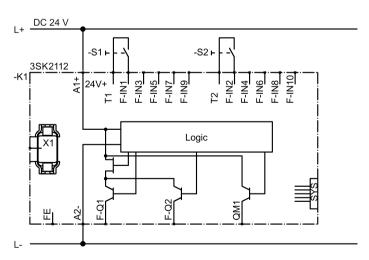
- Operação segura através do comando com 2 mãos tipo IIIc
- Subsistema "Detecção" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Tipo IIIc segundo EN574
- Tempo de sincronismo entre os acionadores 0,5 s
- Monitorização de circuito transversal da fiação do sensor ativada

Estrutura

① Detecção: Púlpito de operação bimanual

② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2

③ Reação: Atuador A

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-S1 Púlpito de operação bimanual Botão 1

-S2 Púlpito de operação bimanual Botão 2

Plano lógico

Parâmetros da função de proteção "Two-hand operation"

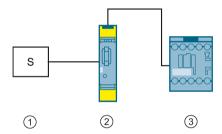
Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NO/NO)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-

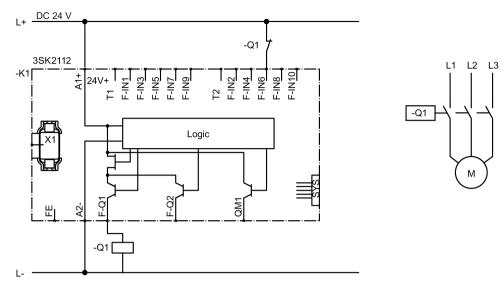
14.4 Conexão de atuadores

14.4.1 Desligamento através de contator (cat. 0 de paragem) até à exigência máxima SIL 1 ou PL c/cat. 2

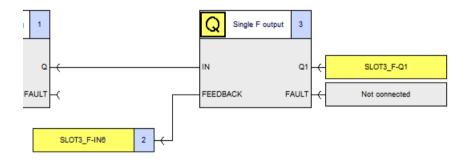
Descrição

- Desligamento através de contator
- Categoria 0 de paragem
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 1 segundo EN 62061 e PL c/cat. 2 segundo EN ISO 13849-1
- Ligação de atuadores de um canal

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Contator 3RT20

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-Q1 Contator 3RT20

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F output"

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring 1	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão; Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-

14.4.2 Desligamento através de contator (cat. 0 de paragem) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

14.4.2.1 Desligamento através de uma saída orientada para a segurança

Descrição

- Desligamento de dois contatores através de uma saída orientada para a segurança
- Categoria 0 de paragem
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Atuadores redundantes
- Necessária instalação segura do circuito P/M no campo ou instalação no armário de distribuição

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Contatores 3RT20

Esquema elétrico

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-Q1	Contator 3RT20
-Q2	Contator 3RT20

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F-output delayed"

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Output circuit-Q1-Light test	activated	O teste de claridade não pode estar desativado.

14.4.2.2 Desligamento através de duas saídas orientadas para a segurança

Descrição

- Desligamento de dois contatores através de duas saídas orientadas para a segurança
- Categoria 0 de paragem
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Atuadores redundantes
- Utilização de duas saídas orientadas para a segurança do chaveador de segurança 3SK2, caso os cabos do atuador sejam instalados sem proteção no campo

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Contatores 3RT20

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-Q1 Contator 3RT20
-Q2 Contator 3RT20

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F output"

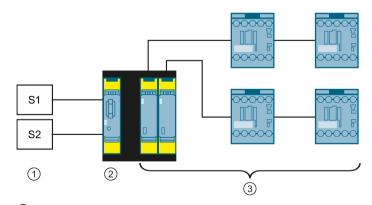
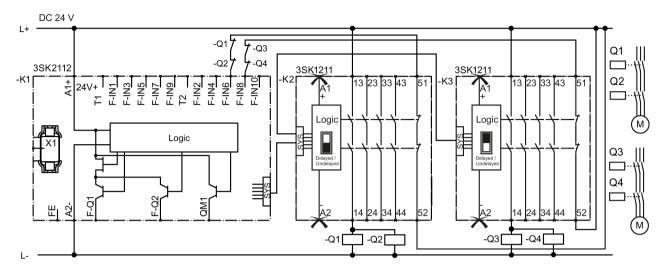
Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.4.3 Desligamento com extensões de saída 3SK1 (cat. 0 de paragem) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

Descrição

- Desligamento através de duas extensões de saída 3SK1, onde cada extensão de saída 3SK1 é acionada por uma própria saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2
- Categoria 0 de paragem
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Atuadores redundantes
- Acionamento da extensão de saída 3SK1 através do conector de dispositivos 3ZY12
- Circuito de retorno (51-52) das extensões de saída 3SK1 em linha com os contatos de sinalização dos atuadores a jusante
- Necessária instalação segura do circuito P/M no campo ou instalação no armário de distribuição

⚠ AVISO
Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.** Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conector de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para as extensões de saída 3SK1 é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12. Neste caso, não conecte nada nas conexões A1 e A2 das extensões de saída 3SK1, para não ligar a função de segurança em ponte.

Aplicativo

① Detecção: dois sensores, sensor 1 (S1) e sensor 2 (S2)
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: duas extensões de saída 3SK1 e quatro contatores 3RT20

Esquema elétrico

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2	Extensão de saída 3SK1211 (24 V c.c.)

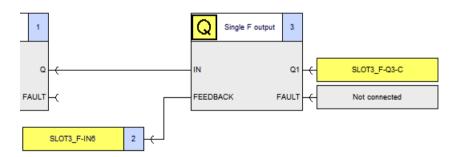
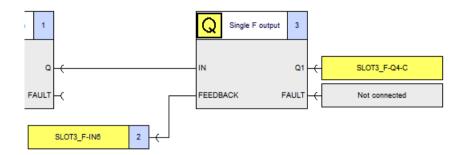
- Posição do interruptor deslizante: Undelayed (campo preto)
- Borne na lógica: SLOT_F-Q3-C

-K3	Extensão de saída 3SK1211 (24 V c.c.)

- Posição do interruptor deslizante: Delayed (campo preto)
- Borne na lógica: SLOT_F-Q4-C

-Q1 ... -Q4	Contatores

Plano lógico

Acionamento da extensão de saída 3SK1 (-K2)

Acionamento da extensão de saída 3SK1 (-K3)

Parâmetros das funções de saída "F output"

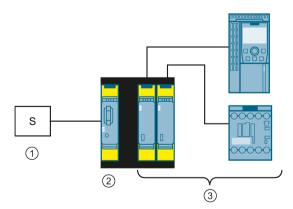
Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Extensão de saída 3SK1 (-K2)		
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos, com posição do interruptor deslizante em "Undelayed"
Extensão de saída 3SK1 (-K3)		
Q1	SLOT3_F-Q4-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos, com posição do interruptor deslizante em "Delayed"

14.4.4 Desligamento com extensões de saída 3SK1 (cat. 1 de paragem) até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

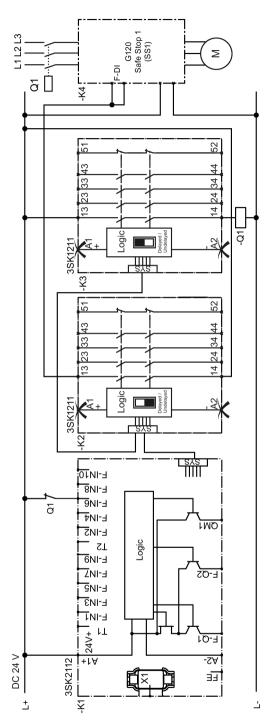
Descrição

- Desligamento através de duas extensões de saída 3SK1
- Categoria 1 de paragem
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Atuadores redundantes
- Acionamento das extensões de saída 3SK1 através do conector de dispositivos 3ZY12
- Uma extensão de saída 3SK1 desliga sem atraso e a outra com atraso
- Supervisão das extensões de saída 3SK1 através do circuito de retorno 2 do conector de dispositivos

> ⚠ **AVISO**
>
> **Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos**
> **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
>
> Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conector de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para as extensões de saída 3SK1 é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.
>
> Neste caso, não conecte nada nas conexões A1 e A2 das extensões de saída 3SK1, para não ligar a função de segurança em ponte.

Aplicativo

① Detecção: Sensor S

② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2

③ Reação: Extensões de saída 3SK1, contator 3RT20 e conversor de frequência SINAMICS G120

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-K2 Extensão de saída 3SK1211 (24 V c.c.)

- Posição do interruptor deslizante: Undelayed (campo preto)
- Borne na lógica: SLOT_F-Q3-C

-K3 Extensão de saída 3SK1211 (24 V c.c.)

- Posição do interruptor deslizante: Delayed (campo preto)
- Borne na lógica: SLOT_F-Q4-C

-K4 Conversor de frequência SINAMICS G120

-Q1 Contator

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F-output delayed"

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit 1 monitoring	deactivated	Se for necessário supervisionar os contatos de retorno dos dois atuadores com uma entrada, terá de utilizar o circuito de retorno 2.
Feedback circuit 2 monitoring	To OFF and ON status	
Feedback circuit 2 switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Output circuit Delayed time(t) On (Q2-t->Q1) [s]	0,000	Valor padrão adaptar ao aplicativo
Output circuit Delayed time(t) Off (Q1-t->Q2) [s]	0,000	Valor padrão adaptar ao aplicativo
Output circuit-Q1-Q1	SLOT3_F-Q3-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos, com posição do interruptor deslizante em "Undelayed"
Output circuit-Q1-Maximum read-back time [ms]	3,0	Valor padrão adaptar à carga capacitiva, ver o capítulo "Diretivas para cargas capacitivas (Página 177)"
Output circuit-Q1-Light test	activated	-
Output circuit-Q2-Q2	SLOT3_F-Q4-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos, com posição do interruptor deslizante em "Delayed"
Output circuit-Q2-Maximum read-back time [ms]	3,0	Valor padrão adaptar à carga capacitiva, ver o capítulo "Diretivas para cargas capacitivas (Página 177)"
Output circuit-Q2-Light test	activated	-

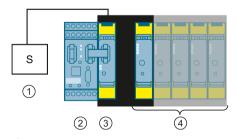
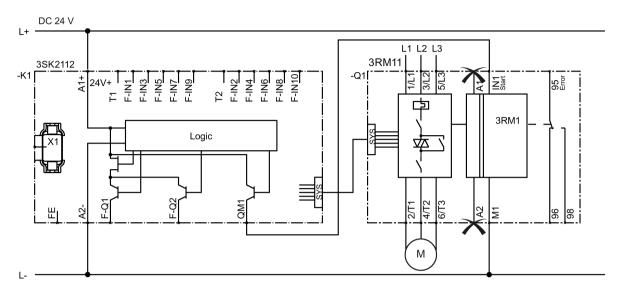
14.4.5 Desligamento de arrancadores de motor 3RM1 Failsafe orientados para a segurança até à exigência máxima SIL 3 ou PL e/cat. 4

14.4.5.1 Comutação funcional e orientada para a segurança através do chaveador de segurança 3SK2 (conector de dispositivos 3ZY12)

Descrição

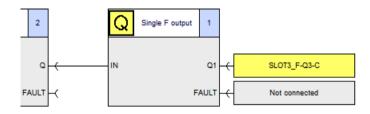
- Desligamento através do arrancador de motor 3RM1 Failsafe
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Acionamento orientado para a segurança de até cinco arrancadores de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12
- Comutação funcional, não orientada para a segurança do arrancador de motor 3RM1 Failsafe através da respectiva entrada local IN1 com o chaveador de segurança 3SK2

> ⚠ **AVISO**
>
> **Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos**
> **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
>
> Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conector de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.
>
> Neste caso, não conecte nada nas conexões A1 e A2 dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, para não ligar a função de segurança em ponte.

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Interface DP
③ Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
④ Reação: até cinco arrancadores de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-Q1 Arrancador de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Plano lógico

Acionamento orientado para a segurança do arrancador de motor 3RM1 Failsafe

Comutação funcional, não orientada para a segurança do arrancador de motor 3RM1 Failsafe

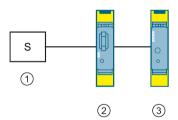
Parâmetros da função de saída "F output"

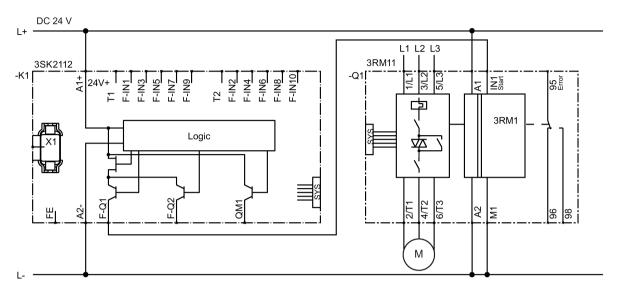
Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos

14.4.5.2 Comutação funcional e orientada para a segurança através do chaveador de segurança 3SK2 (fiação convencional)

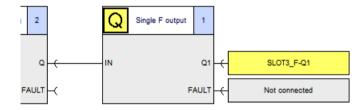
Descrição

- Desligamento através do arrancador de motor 3RM1 Failsafe
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Componentes certificados segundo EN 62061/EN ISO 13849-1 no circuito de atuadores (arrancador de motor 3RM1 Failsafe)
- Alimentação do arrancador de motor 3RM1 Failsafe através dos bornes A1/A2
- Comutação orientada para a segurança através da entrada local do arrancador de motor 3RM1 Failsafe através da saída à prova de falha do chaveador de segurança 3SK2
- Adequada para funções de segurança solicitadas frequentemente (p. ex. mesas de impulsos)
- Sem utilização de conectores de dispositivos
- Instalação protegida dos cabos de sinais entre o chaveador de segurança 3SK2 e o arrancador de motor 3RM1 Failsafe (no mesmo armário de distribuição ou no tubo armado)

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Arrancador de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-Q1 Arrancador de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F output"

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

14.4.5.3 Comutação orientada para a segurança através do chaveador de segurança 3SK2 (conector de dispositivos 3ZY12) e comutação funcional através do CLP

Descrição

- Desligamento através do arrancador de motor 3RM1 Failsafe
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 3 segundo EN 62061 e PL e/cat. 4 segundo EN ISO 13849-1
- Acionamento orientado para a segurança de até cinco arrancadores de motor 3RM1 Failsafe através do conector de dispositivos 3ZY12
- Comutação funcional, não orientada para a segurança do arrancador de motor 3RM1 Failsafe através da respectiva entrada local IN1 com o CLP

> ⚠ **AVISO**
>
> **Ligação em ponte da função de segurança na utilização de conectores de dispositivos**
> **Perigo de vida, ferimentos graves ou danos materiais.**
>
> Na operação com um chaveador de segurança 3SK2 e conector de dispositivos 3ZY12, a tensão de alimentação para os arrancadores de motor 3RM1 Failsafe é estabelecida através dos conectores de dispositivos 3ZY12.
>
> Neste caso, não conecte nada nas conexões A1 e A2 dos arrancadores de motor 3RM1 Failsafe, para não ligar a função de segurança em ponte.

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: até cinco arrancadores de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Esquema elétrico

① CLP

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-Q1 Arrancador de motor 3RM11 Failsafe (partida direta)

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F output"

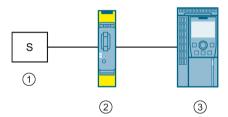
Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2 através da interface do conector de dispositivos

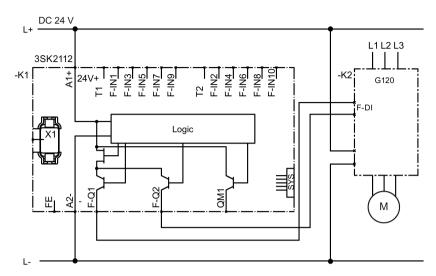
14.4.6 Acionamento de conversores de frequência até à exigência máxima SIL 2 ou PL d/cat. 3

Descrição

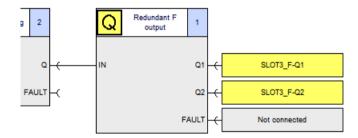
- Acionamento de conversores de frequência
- Subsistema "Reação" até à exigência máxima SIL 2 segundo IEC 62061 e PL d/cat. 3 segundo EN ISO 13849-1
- Acionamento orientado para a segurança do conversor de frequência através de duas saídas orientadas para a segurança do chaveador de segurança 3SK2
- O planejamento da função de segurança do conversor de frequência (p. ex. STO, SS1, SS2, SLS) é feito através do software do conversor de frequência
- Utilização de duas saídas orientadas para a segurança do chaveador de segurança 3SK2, caso os cabos do atuador sejam instalados sem proteção no campo.

  (No caso de uma instalação segura do circuito M/P no campo ou instalação no armário de distribuição, o conversor de frequência pode ser operado em uma saída orientada para a segurança do chaveador de segurança 3SK2.)

Aplicativo

① Detecção: Sensor S
② Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2
③ Reação: Conversor de frequência SINAMICS G120

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm

-K2 Conversor compacto SINAMICS G120C

Plano lógico

Parâmetros da função de saída "F output"

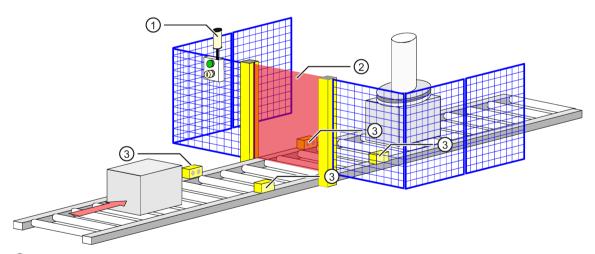
Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5 Aplicativos complexos

14.5.1 Muting

Descrição

Se for necessário transportar materiais para processamento para ou de uma área de perigo, as aberturas dos caminhos de acesso podem ser tão grandes, que permitem o acesso ou a entrada de uma pessoa na área de perigo. O objetivo consiste em, por um lado, proteger as pessoas de ferimentos quando entram na área de perigo e, por outro lado, deixar passar livremente os materiais de forma automática. Para o efeito, é utilizada uma ligação de segurança especial, que supervisiona a entrada para a área de perigo com um dispositivo de proteção que atua sem contato (ESPE), p. ex. uma cortina de luz, e que desativa ou "liga em ponte" temporariamente a instalação de proteção para o transporte do material. Esta ligação de segurança é conhecida pelo termo "Dispositivo de ligação em ponte" ou "Muting" e está descrita na norma EN 61496-1-A.7. O muting pode já estar integrado em cortinas de luz especiais ou pode ser realizado através da unidade de interpretação a jusante, o chaveador de segurança 3SK2.

Aplicativo

① Sinaleiro luminoso de muting
② Grade de luz
③ Sensores de muting

Esquema 14-1 Equipamento típico de muting

Referência

Para uma descrição detalhada do funcionamento e parametrização do muting, consulte o seguinte documento:

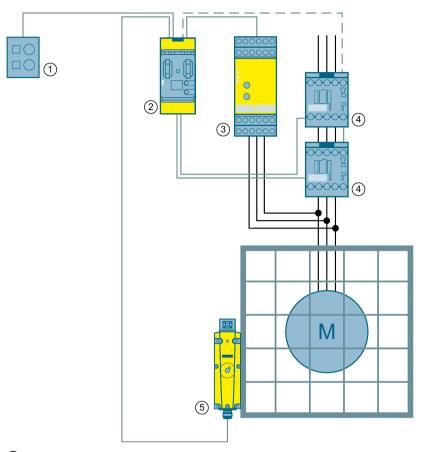
Link: Muting (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59847384)

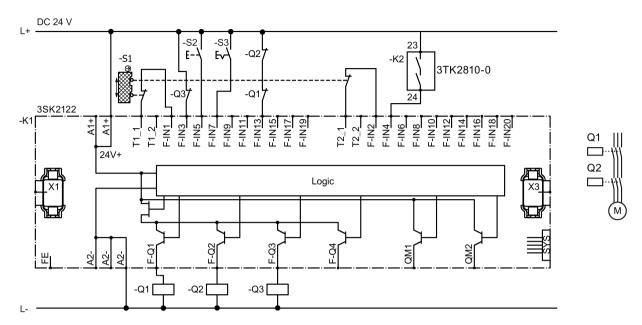
14.5.2 Monitorização da porta de proteção com retenção até à exigência máxima SIL 2 ou PL d/cat. 3

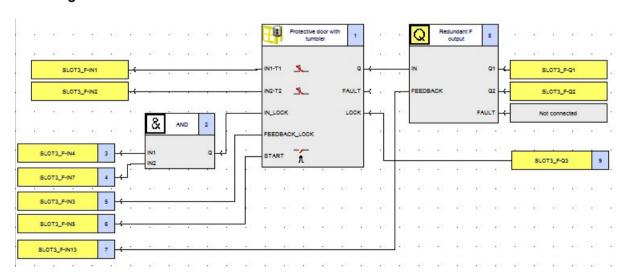
Descrição

- Monitorização da porta de proteção com retenção
- Exigência máxima SIL 2 segundo EN 62061 e PL d/cat. 3 segundo EN ISO 13849-1

O controlador de parada seguro 3TK2810-0 mede uma tensão induzida por magnetização residual do motor em funcionamento em três bornes dos enrolamentos do estator. Se a tensão de indução tender para zero, tal é significativo para a parada do motor do aparelho e o relé de saída é ligado. O chaveador de segurança 3SK2 supervisiona este sinal do controlador de parada bem como o interruptor de posição 3SE5. Assim que a parada do motor é detectada e o botão para desbloquear é premido, o bloqueio destravado e a porta de proteção pode ser aberta. Ao mesmo tempo, os contatores são desligados de modo seguro evitando assim um rearranque inadvertido do motor. Se a porta for novamente bloqueada e o circuito de retorno fechado, a ligação pode ser novamente realizada através do botão de partida. A PARADA DE EMERGÊNCIA representa mais uma função de segurança necessária, que não será mais abordada aqui.

Aplicativo

①	Partida, desbloquear
②	Avaliação: Chaveador de segurança 3SK2 de 45 mm
③	Detecção: Controlador de parada 3TK2810-0
④	Reação: Contatores 3RT20
⑤	Detecção: Interruptor de posição 3SE5

Esquema elétrico

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 45 mm
-K2	Controlador de parada 3TK2810-0
-S1	Interruptor de posição 3SE5
-S2	Partida
-S3	Desbloquear
-Q1/-Q2	Contatores 3RT20
-Q3	Dispositivo de retenção 3SE5

Plano lógico

Parâmetros das funções "Protective door with tumbler" e "F output"

Protective door with tumbler (Porta de proteção com retenção)

Parâmetro	Valor	Observação
Discrepancy monitoring	Between all inputs	-
Infinite discrepancy time	✓	Opcional: tempo de discrepância ajustável para uma detecção precoce de erros
Type	Two-channel (NC/NC)	NC/NO igualmente possível
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Interlock type	Spring action	ou Magnet action, dependente do princípio de funcionamento do dispositivo de retenção
Unlocking time [s]	0,000	Retardo temporal para o desbloqueio entre a entrada "IN_LOCK" e a saída "LOCK"
Feedback circuit monitoring	activated	Supervisiona o funcionamento correto do dispositivo de retenção. No caso de erro, a saída "Q" do elemento de supervisão é imediatamente colocada em "Zero" ou não é liberada.
Feedback circuit switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptar ao aplicativo
Type of start	monitored	A definição "automatic" é possível para instalações de proteção sem acesso por trás. Isso depende da avaliação de risco.

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

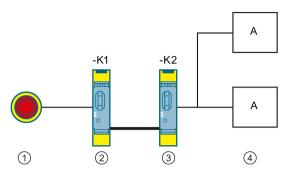
14.5.3 Cascata energética de chaveadores de segurança 3SK2

Descrição

Os chaveadores de segurança 3SK2 não possuem uma ligação de bus orientada para a segurança. Se tiverem de ser trocados apenas alguns sinais orientados para a segurança entre dois ou mais chaveadores de segurança 3SK2 (p. ex. comandos de PARADA DE EMERGÊNCIA hierarquicamente superiores), a fiação dos chaveadores de segurança 3SK2 pode ser ligada em cascata. O sinal de desativação é transmitido em um canal ou em dois canais. Até que ponto é que uma fiação de um canal é suficiente, depende, por um lado, do nível de segurança requerido e, por outro, da instalação dos cabos. A partir de um Safety Integrity Level (exigência máxima SIL) 2 ou Performance Level (PL) d é necessária uma instalação protegida dos cabos. Tal fica assegurado se os chaveadores de segurança 3SK2 estiverem montados no mesmo armário de distribuição, ou se os cabos de sinais foram instalados de forma protegida (p. ex. em um tubo armado). Com estas medidas é possível excluir um erro externo nos condutores (circuito P). Se não for este o caso, a fiação tem de ser executada em dois canais e instalada separadamente.

Arquitetura	Instalação dos cabos de sinais	Exigência máxima SIL 1 / PL c	Exigência máxima SIL 2 / PL d	Exigência máxima SIL 3 / PL e
Transmissão de sinais de um canal através de uma saída 3SK2 (1) 3SK2 (2) F-Q1 F-IN1	sem proteção	✓	-	-
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	✓	✓	-
Transmissão de sinais de dois canais através de uma saída 3SK2 (1) 3SK2 (2) F-Q1 F-IN1 F-IN2	sem proteção	✓	-	-
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	✓	✓	✓
Transmissão de sinais de dois canais através de duas saídas 3SK2 (1) 3SK2 (2) F-Q1 F-IN1 F-Q2 F-IN2	sem proteção	✓	✓[1]	✓[1]
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	✓	✓	✓

[1] É necessário adotar medidas contra erros com causa comum (CCF).

Estrutura

① Detecção: PARADA DE EMERGÊNCIA
② Avaliação 1: Chaveador de segurança 3SK2
③ Avaliação 2: Chaveador de segurança 3SK2
④ Reação: Atuadores

14.5.3.1 Transmissão de sinais de um canal através de uma saída

Descrição

Arquitetura	Instalação dos cabos de sinais	Exigênca máxima SIL	PL	Categoria
Transmissão de sinais de um canal através de uma saída 3SK2 (1) F-Q1 — 3SK2 (2) F-IN1	sem proteção	1	c	2
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	2	d	3

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 PARADA DE EMERGÊNCIA (dois canais)
-S2 Partida
-Q1/-Q2 p. ex. contatores 3RT20

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGÊNCIA)

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	-

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Universal monitoring (Supervisão universal)

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Single-channel (NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Cross-circuit detection	deactivated	-
Type of start	automatic	Se a área de perigo não for visível, é necessário uma confirmação no local (através de uma partida supervisionada e centro de controle separado).

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5.3.2 Transmissão de sinais de dois canais através de uma saída

Descrição

Arquitetura	Instalação dos cabos de sinais	Exigênca máxima SIL	PL	Categoria
Transmissão de sinais de dois canais através de uma saída 3SK2 (1) 3SK2 (2) F-Q1 F-IN1 F-IN2	sem proteção	1	c	2
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	3	e	4

Esquema elétrico

-K1	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2	Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1	PARADA DE EMERGÊNCIA (dois canais)
-S2	Partida
-Q1/-Q2	p. ex. contatores 3RT20

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGÊNCIA)

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	-

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Single F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Universal monitoring (Supervisão universal)

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	deactivated	-
Type of start	automatic	Se a área de perigo não for visível, é necessário uma confirmação no local (através de uma partida supervisionada e centro de controle separado).

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5.3.3 Transmissão de sinais de dois canais através de duas saídas

Descrição

Arquitetura	Instalação dos cabos de sinais	Exigênca máxima SIL	PL	Categoria
Transmissão de sinais de dois canais através de duas saídas 3SK2 (1) 3SK2 (2) F-Q1 — F-IN1 F-Q2 — F-IN2	sem proteção	3	e[1)]	4[1)]
	protegida ou no mesmo armário de distribuição	3	e	4

[1)] É necessário adotar medidas contra erros com causa comum (CCF).

Esquema elétrico

-K1 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-K2 Chaveador de segurança 3SK2 de 22,5 mm
-S1 PARADA DE EMERGÊNCIA (dois canais)
-S2 Partida
-Q1/-Q2 p. ex. contatores 3RT20

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K1)

EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGÊNCIA)

Parâmetro	Valor	Observação
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	✓	-
Type of start	monitored	-

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	deactivated	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

Plano lógico do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Parâmetros das funções do chaveador de segurança 3SK2 (-K2)

Universal monitoring (Supervisão universal)

Parâmetro	Valor	Observação
Discrepancy monitoring	Between all inputs	-
Infinite discrepancy time	✓	Opcional: tempo de discrepância ajustável para uma detecção mais rápida de erros
Type	Two-channel (NC/NC)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Cross-circuit detection	deactivated	-
Type of start	automatic	Se a área de perigo não for visível, é necessário uma confirmação no local (através de uma partida supervisionada e centro de controle separado).

F output (Saída F)

Parâmetro	Valor	Observação
Type of output	Redundant F output	-
Feedback circuit monitoring	To OFF and ON status	-
Switching time [s]	0,090	Valor padrão Adaptação aplicativa ao atuador, dependente da inércia do atuador
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

Anexo A

A.1 Folha de correções

Folha de correções

Você encontrou erros ao ler esse manual? Informe-nos desses erros utilizando, para tal, o formulário fornecido. Também agradecemos que nos envie suas propostas e sugestões.

Resposta a fax

	Remetente (preencha):
Para	Nome
SIEMENS AG	
DF CP PRM IM 2	Empresa/Departamento
92220 Amberg	Endereço

Fax: +49 (0)9621-80-3337

Título do manual:

Erros, propostas e sugestões

Glossário

Área de trabalho

Vista da interface de software na qual o planejamento será gerado.

Arquivo - GSD (dados básicos do aparelho)

Arquivo que descreve as propriedades de um PROFIBUS DP-Slave ou de um PROFINET IO-Device. Descrição normatizada de um DP slave normalizado para ligação a um Engineering System hierarquicamente superior (p. ex. STEP 7).

Arquivo *.sdp

Arquivo para o arquivamento de dados de parametrização de um aparelho (switching device parameters) em um PE/PC. Os projetos Safety ES são salvos nos arquivos com esta extensão (*.sdp).

Aviso coletivo

Para todas as entradas do buffer de diagnóstico do aparelho, que podem ter como consequência um desligamento interno, é gerado um aviso coletivo, quando a respectiva mensagem (p. ex. assimetria) está definida e a mensagem correspondente de desligamento interno (p. ex. assimetria - desligamento) não está definida. Esta advertência é registrada na área I/O. Não é definido o bit para erros coletivos na área I/O.

Bloco de dados (BD)

Um bloco de dados reúne dados lógicos ou correspondentes a nível de conteúdo, em uma unidade.

Bloqueio

Conforme a norma EN 1088: Um aparelho mecânico, elétrico ou de outro tipo, cuja finalidade é impedir a operação de um elemento da máquina sob determinadas condições (geralmente enquanto a porta de proteção não está fechada).

Borne de entrada/saída lógico

As entradas e saídas cujos sinais são transmitidos através de um sistema de bus de campo (p. ex. PROFIBUS, AS-i), são designadas no manual como "Bornes de entrada/saída lógicos".

Cabo PC

Com o cabo PC é conectado um PC, p. ex. através de sua interface serial, à interface de sistema de um chaveador de segurança para a parametrização do aparelho.

Categoria 0 de paragem

EN 60204-1: Categoria 0 de paragem através do desligamento imediato da energia.

Categoria 1 de paragem

EN 60204-1: Categoria 1 de paragem mediante a interrupção da alimentação de energia, quando a paralisação é alcançada

Circuito de corrente de segurança

Um circuito de corrente de segurança abrange a peça de uma ligação de segurança que se encontra antes de uma saída segura, ou seja, que o aciona.

Circuito de retorno

O circuito de retorno (circuito de conexão) de uma função de segurança monitoriza os atuadores conectados com contatos de ação positiva. Através dos contatos de interrupção dos atuadores com contatos de ação positiva é controlado se estes adotaram o seu estado seguro antes de serem novamente acionados.

Circuito M

Abreviatura para curto-circuito à massa: Um curto-circuito entre um condutor e a massa em um sistema de tensão contínua.

Circuito P

No sistema de tensão contínua dos chaveadores de segurança, o circuito P significa um curto-circuito entre um condutor e um potencial positivo (+ 5 V ou + 24 V).

CLP

Abreviatura de Controlador Lógico Programável (p. ex. SIMATIC S7)

Comentário de bornes

Comentário parametrizável para um borne de entrada ou saída.

Comparação NOMINAL/REAL

Comparação da estrutura do sistema configurada e real.

Confiabilidade

O termo confiabilidade diz respeito à probabilidade de falha de componentes de HW, no âmbito de segurança técnica. No âmbito do SW/FW é falado aqui de expectativas.

Configuração

A configuração determina a estrutura de um aparelho ou instalação e a disposição dos componentes.

Controlador lógico programável (CLP)

Aparelho de comando, cuja funcionalidade é definida por um programa do usuário salvo no mesmo. O CLP é composto pelo CPU, pela memória, por módulos de entrada/saída e por um sistema de bus interno. O periférico e o idioma de programação estão adaptados aos requisitos da tecnologia de comando.

CPU

O módulo central (CPU) ou o processador central é a unidade central de processamento de um sistema informático.

Cyclic Redundancy Check (CRC) (verificação de redundância cíclica)

O CRC é um procedimento de teste para a verificação da integridade dos dados. Com a ajuda de um polinômio gerador, é criada uma soma de verificação sobre os dados a verificar, que, sob a forma de uma assinatura, é característica dos dados em questão. O polinômio gerador pode ser calculado com base em diferentes algoritmos.

Dados I&M

Dados de identificação e manutenção. Os dados de identificação (dados I) são informações sobre o módulo, que também estão parcialmente impressas na caixa do mesmo.

Os dados I só são lidos. Os dados de manutenção (dados M) são informações que dependem da instalação, como p. ex. local de montagem, data de montagem, etc. Os dados M são criados durante o planejamento e são escritos no módulo. Os dados de identificação e manutenção (I&M) são informações guardadas em um módulo que o ajudam a

- verificar a configuração da instalação
- encontrar alterações de hardware em uma instalação
- eliminar erros em uma instalação.

Os dados I&M permitem a identificação inequívoca de módulos online.

DC (Diagnostic coverage)

Cobertura de diagnóstico

Detecção de circuitos transversais

A detecção de circuitos transversais permite detectar uma ligação não autorizada de um cabo de sensor com outro cabo de sensor (= circuito cruzado), uma linha de massa (= circuito M) ou um cabo de alimentação (= circuito P). Para o efeito, estão disponíveis as saídas de teste.

DI

Entrada digital (digital input)

Dispositivo de proteção que atua sem contato (ESPE)

Unidade não acionada mecanicamente de aparelhos e/ou componentes, que serve para detectar uma aproximação ou presença e contém, pelo menos, uma função de detecção, uma função de comando/proteção, um ou vários dispositivo(s) de comutação do sinal de saída.

Exemplos são barreiras de luz, sistemas capacitivos, de infravermelhos ativos, de ultrassom e de câmara. O sistema de comando orientado para a segurança, que está combinado com o ESPE, ou o próprio ESPE, pode conter adicionalmente um segundo dispositivo de desligamento, multifunções, supervisão da paralisação, travamento da partida, bloqueio de reativação, etc..

Dispositivo de retenção

Segundo a EN 1088, a finalidade de um dispositivo de retenção é a de manter uma instalação de proteção seccionadora na posição fechada e ligada ao comando, de forma que a máquina não possa funcionar enquanto a instalação de proteção seccionadora não estiver fechada e o risco de ferimentos eliminado.

DO

Saída digital (digital output)

Endereço

Cada aparelho recebe um endereço individual, para que possa ser identificado através do mesmo.

Engenharia de segurança

O objetivo da engenharia de segurança deve ser o de manter o perigo para pessoas e para o ambiente tão reduzido quanto possível através de equipamentos técnicos, sem limitar a produção industrial ou a utilização de máquinas mais do que o estritamente necessário. As regulamentações/normas acordadas internacionalmente devem garantir o mesmo grau de proteção para pessoas e ambiente em todos os países e devem prevenir, em simultâneo, as distorções da concorrência devido a requisitos de segurança distintos no mercado internacional.

Entrada de dois canais

O chaveador de segurança é acionado através de dois contatos do transmissor de sinal ou saídas.

Anotação: Neste tipo de acionamento, o chaveador de segurança alcança no máximo a categoria 4 segundo EN ISO 13849-1, caso possua uma detecção de circuitos transversais, sendo que os dois transmissores de sinal têm de fazer parte de uma instalação de proteção (aparelho de parada de emergência, instalação de proteção seccionadora). Se um chaveador de segurança de dois canais for acionado em um canal, o contato do transmissor de sinal ou a saída terá de ligar os dois canais do chaveador de segurança.

Entrada de um canal

O chaveador de segurança é aciondo através de um único contato do transmissor de sinal ou saída. Anotação: Neste tipo de acionamento, o chaveador de segurança alcança no máximo a categoria 2 segundo EN ISO 13849-1.

Entrada/saída orientada para a segurança

Uma entrada/saída que apresenta uma probabilidade definida de erro residual ou uma determinada exigência máxima SIL/PL/cat., para poder ser classificada como "segura".

Equipamento de programação (EP)

Um equipamento de programação é um PC, que é próprio para a indústria, é compacto e pode ser transportado. É identificado por um equipamento de hardware e de software especial para controladores lógicos programáveis (SIMATIC).

Estado seguro

A base do conceito de segurança em sistemas orientados para a segurança, é que exista um estado seguro para todas as grandezas de processo, o qual também possa ser predefinido pelo usuário. (Valor substitutivo no caso de entradas com falha; estado da saída em "caso de segurança"). Por regra, nas entradas o estado seguro significa um nível de sinal = 0 e nas saídas o desligamento da saída.

Estrutura redundante

Tipo de estrutura de sistemas S7 FH no modo de segurança para o aumento da disponibilidade. F-CPU, PROFIBUS-DP e periférico F estão disponíveis em duplicado. O periférico F continua disponível em caso de avaria.

EUC

Abreviatura de Equipment under Control

Fonte de alimentação - PELV

Assegura um circuito elétrico com uma tensão, que não ultrapassa a PELV com separação segura de outros circuitos elétricos (não circuitos elétricos - PELV). Adicionalmente existem dispositivos de aterramento para o circuito elétrico - PELV e/ou respectivas peças condutivas expostas.

Forçar

O estado do sinal de uma saída é definido para um valor fixo, independentemente do valor real do estado do sinal.

Esta função substitui uma variável (p. ex. marcador, saída) com um valor definido. Ao mesmo tempo, a variável é munida de uma proteção contra gravação, impossibilitando que o valor seja alterado a partir de qualquer localização (nem mesmo a partir do programa do usuário). Este valor é mantido mesmo após a remoção do equipamento de programação. Só quando a função "Unforce" é chamada, e no caso de não existirem erros, é que a proteção contra gravação é anulada e a variável é reescrita com o valor predefinido pelo programa do usuário. Em caso de erro (p. ex. interrupção da ligação, erro de aparelho, etc.), a proteção contra gravação é anulada prematuramente.

Com a função "Force", é possível, p. ex., durante a fase de colocação em serviço, definir determinadas saídas para o estado "LIGADO" durante um período de tempo à escolha, mesmo que os encadeamentos lógicos do programa do usuário não estejam preenchidos (p. ex. devido à ausência de fiação nas entradas).

F-Slave

Slave para conectar sensores, atuadores e outros aparelhos orientados para a segurança.

Função/elemento funcional

Módulo no plano lógico do software, p. ex. função EMERGENCY STOP, ESPE, etc.)

FW

Abreviatura de Firmware

HW

Abreviatura de Hardware

IBS

Abreviatura de Colocação em Serviço

ID equipamento (identificação de referência)

A identificação de referência permite endereçar inequivocamente entradas e saídas ou bornes a diferentes aparelhos dentro de um sistema.

As identificações de referência atuais (anteriormente, identificação de meio operacional) estão descritas na norma EN 61346-2. A norma EN 61346-2 substitui a norma DIN 40719-2 e é válida desde 1 de junho de 2001. A 1 de junho de 2003 termina o período de transição de 3 anos.

Identificador de bornes

Designação parametrizável e simbólica para um borne de entrada ou saída.

Identificador de elemento

Nome parametrizável para um elemento de comutação.

Intercâmbio cíclico de dados

A transmissão de dados entre parceiros. Este tanto pode ocorrer no modo não seguro (ou seja, datagrama) como no modo seguro (ou seja, orientado para a ligação). Neste caso, o programa do usuário corre num loop de programa constantemente repetitivo, chamado de ciclo.

Intervalo do teste de diagnóstico

Período de tempo entre verificações on-line, para descobrir erros em um sistema orientado para a segurança com uma cobertura de diagnóstico especificada.

IPE

Imagem do processo das entradas

Janela de navegação

Apresentação na interface Safety ES; estrutura tipo árvore, com a qual é possível selecionar a vista exibida na área de trabalho (vista "Configuration", vista "Logic").

Janela de saída

Vista da interface de software, na qual serão emitidas as mensagens, ou semelhantes.

Janela do catálogo

Vista da interface Safety ES; apresentação de elementos tipo árvore, que podem ser arrastados para a área de trabalho por Drag&Drop (na vista de configuração: módulos; na vista lógica: elementos funcionais).

Modo de teste

O modo de teste serve para testar e otimizar a parametrização do chaveador de segurança. O modo de teste permite observar e alterar valores de saídas de função.

Monitorização da discrepância

Nos sensores de dois ou mais canais é possível monitorizar a discrepância dos sinais (= monitorização da discrepância). A monitorização da discrepância é possível mediante os seguintes critérios de monitorização:

- A monitorização da discrepância monitoriza os valores dos sinais de entrada numa alteração de 1->0 ou 0->1 em, pelo menos, uma entrada, quanto à sua igualdade e após um determinado período de tempo, o chamado tempo de discrepância.
- A monitorização da discrepância monitoriza os valores dos sinais de entrada quanto à existência concomitante do valor "0".

Enquanto existir um erro de discrepância, não é possível definir a saída de função Q para o valor "1".

Monitorização da sequência

Uma monitorização da sequência é possível se estiverem parametrizadas, pelo menos, duas entradas de função num elemento de entrada. Numa troca de sinal de 0 -> 1 numa entrada, a monitorização da sequência monitora a sequência dos restantes sinais de entrada. A resposta em simultâneo de sinais de entrada representa uma violação da sequência. Enquanto existir um erro de sequência, não é possível definir a saída de função Q para o valor "1".

MTTR (Mean time to restauration)

Tempo médio para a restauração: duração esperada para alcançar a restauração.

Muting

Muting é a desativação ou supressão de curta duração da função de segurança, p. ex. grade de luz que tem de ser atravessada.

EN 61946-1:
função de ligação em ponte: uma ligação em ponte automática da função de proteção limitada temporalmente com sistemas de sensores adicionais, para distinguir pessoas e objetos.

Nova partida

O aparelho executa uma reinicialização completa como com Power-ON. A energia auxiliar para o sistema eletrônico, todavia, não tem de ser desligada, o que se revela muitas vezes difícil no estado montado. É possível forçar uma nova partida, p. ex. através do comando "Nova partida".

Número do elemento

Número de identificação parametrizável, inequívoco e independente do tipo atribuído pelo sistema a elementos de comutação.

Parâmetro

Parâmetros são valores com os quais é definido o comportamento dos aparelhos.

PELV

Protective Extra Low Voltage. A PELV (baixa tensão de segurança, anteriormente "tensão funcional baixa com separação segura") oferece proteção contra choque elétrico. Esta é abordada em EN 50178.

Período escuro

Os períodos escuros ocorrem nos testes de desativação e nos testes completos de padrão de bits. Assim, os sinais 0 dependentes do teste são comutados na saída pelo módulo de saída à prova de falha, enquanto a saída está ativa. A saída é então desligada por breves instantes (= período escuro). Um atuador suficientemente lento não reage ao sucedido e permanece ligado.

PFH (Probability of dangerous failure per hour)

Probabilidade de uma falha perigosa por hora.

Projeto off-line

A ligação de segurança está disponível sob a forma de um arquivo de programa e pode ser aberta com a ajuda do software.

Projeto on-line

A ligação de segurança está disponível no chaveador de segurança e pode ser lida com a ajuda do software.

Regra de interconexão

Regras que têm de ser respeitadas ao estabelecer uma ligação de segurança (lógica).

Reset

Um disparo, ou seja, o desligamento e bloqueio de reativação de uma saída afetada em consequência de um erro (p. ex. circuito cruzado, violação do tempo de discrepância) pode ser confirmado com o reset.

Resultado da operação lógica (ROL)

Resultado binário de um encadeamento lógico com mais informações.

Routing S7

Routing designa uma passagem de uma sub-rede para uma ou para outras sub-redes em uma estação SIMATIC, que possui interfaces para as sub-redes em questão.

O routing permite acessar estações S7 online com um PE / PC através de limites de sub-rede, para p. ex. carregar programas do usuário ou uma configuração de hardware, ou para poder executar funções de teste e de diagnóstico.

Pode conectar um PE em qualquer ponto da rede e estabelecer uma ligação online com todas as estações que são acessadas através de gateways.

RS

Representação das saídas

SC

Abreviatura de Semicondutor. É utilizado associado a entradas e saídas (p. ex. "Saídas SC").

SFF (Safe failure fraction)

Proporção de falhas seguras

SIL (Safety integrity level)

Nível de integridade de segurança

SMS

Sistema modular de segurança: SMS é uma designação de família de produtos para um chaveador de segurança modular da empresa SIEMENS.

SW

Abreviatura de Software

Taxa de baud

A taxa de baud é a velocidade da transmissão de dados e indica o número de bits transferidos por segundo (taxa de baud = taxa de bits).

TEH

Tolerância de erros de hardware

Tempo de ciclo do programa

O tempo de ciclo do programa descreve o tempo em que a ligação de segurança (IPE -> RS) é calculada totalmente uma vez.

Tempo de discrepância

Tempo parametrizável para a análise da discrepância.

A monitorização do tempo de discrepância tolera a não-simultaneidade dos sinais associados, através de uma janela temporal definida. A monitorização dos transmissores de sinais é utilizada para aumentar a segurança funcional. Com esta, é verificada a troca de sinais do transmissor de sinal dentro de um período de tempo predefinido. Se este período de tempo for excedido, não é emitido qualquer sinal de liberação. Para alguns chaveadores de segurança está prescrita uma monitorização deste tipo.

Se o tempo de discrepância for definido para um valor muito alto, o tempo de detecção do erro e o tempo de reação ao erro são prolongados sem qualquer utilidade. Se o tempo de discrepância for definido para um valor muito baixo, a disponibilidade é reduzida sem qualquer utilidade, pois é detectado um erro de discrepância se não existirem erros reais.

Tempo de operação síncrona

É monitorizada a simultaneidade de dois sinais de entrada especialmente na troca de sinal. Aqui é aceite uma discrepância de sinal em relação ao valor NOMINAL durante o tempo de operação síncrona, sem que seja gerado um erro.

Tempo de reação

Tempo que um sistema necessita para reagir numa saída após a alteração de uma variável de entrada. Ou seja, o tempo total entre uma ocorrência e a ação, p. ex. de borne para borne.

O tempo de reação efetivo situa-se entre o tempo de reação mais curto e o tempo de reação mais longo. Para o planejamento de sua instalação deverá contar sempre com o tempo de reação mais longo.

Tempo de reação (no caso de não existirem erros)

O tempo de reação é o tempo que um sistema demora a reagir numa saída após a alteração de uma variável de entrada, ou seja, o tempo entre uma ocorrência e a ação, p. ex. borne-borne ou sensor - atuador com comutação funcional.

No caso de não existirem erros, o tempo de reação é calculado para conceber o processo na instalação. Este tempo **não** é adequado para conceber as distâncias de segurança na instalação.

Tempo de reação ao erro (tempo de reação no caso de falha)

O tempo de reação ao erro é o tempo entre a detecção de um erro perigoso em um sistema e a assunção do estado seguro do sistema.

O tempo de reação ao erro do chaveador de segurança 3SK2 depende se uma saída é acionada em um canal ou em dois canais.

Tempo de reação do processo

O tempo de reação do processo é equivalente ao tempo de segurança do processo.

Tempo de retardamento de entrada

Parâmetro que serve para suprimir os pulsos de interferência de 0 ms até ao tempo de retardamento de entrada definido.

O retardo de entrada definido está sujeito a uma tolerância que pode ser consultada nos dados técnicos do módulo. Um retardo de entrada elevado suprime pulsos de interferência mais longos, um reduzido suprime pulsos de interferência mais curtos. O retardo de entrada admissível depende do comprimento do cabo entre o emissor e o módulo.

Tempo de segurança do processo

Intervalo de tempo entre a ocorrência de uma falha no EUC (Equipment under Control) ou do sistema de controle ou comando do EUC com o potencial, passível de causar um evento perigoso, e o momento em que a reação tem de estar concluída no EUC, de forma a impedir a ocorrência do evento perigoso (definição de DIN EN 61508-4 3.6.20).

Tempo máximo de releitura do teste de escuridão

O tempo máximo de releitura do teste de escuridão é determinado pela duração máxima do mesmo. Mesmo o tempo de rearme é determinado pelo tempo máximo de releitura. O bloqueio de ligação só pode ser novamente anulado quando a saída tiver sido detectada como estando desligada.

Teste de arranque

Teste da unidade de interpretação orientada para a segurança, executado manual ou automaticamente, após a existência de tensão de alimentação na mesma.

Um exemplo é a abertura e o fecho manuais de uma instalação de proteção seccionadora após a ligação da tensão de alimentação.

Teste de claridade

Por teste de claridade entende-se a ligação de curta duração de uma saída orientada para a segurança desligada, para testar se a saída funciona sem falhas. Um atuador suficientemente lento não reage ao sucedido e permanece desligado.

Teste de escuridão

Por teste de escuridão entende-se o desligamento de curta duração de uma saída orientada para a segurança ligada do chaveador de segurança 3SK2, para assegurar que a saída se deixa desligar sempre que há um requisito de segurança. O impulso de teste deve ser tão curto, de forma a não desligar um atuador conectado.

Tolerância de erros

Capacidade de uma unidade funcional em continua a executar uma função apesar da existência de erros ou divergências.

Validação

Confirmação de que os requisitos especiais para uma determinada utilização prevista foram preenchidos, tendo como base uma inspeção e mediante disponibilização de um comprovativo. A validação é a atividade que confirma que o sistema orientado para a segurança considerado satisfaz as especificações dos requisitos de segurança previstas para o mesmo, antes e após a instalação.

Valor substitutivo

Valores substitutivos são, p. ex., valores emitidos para o processo no caso de módulos de saída ou de entrada de sinal com erro.

Os valores substitutivos são utilizados no programa do usuário em vez de um valor do processo. Os valores substitutivos podem ser parcialmente predefinidos. São valores que emitem as saídas (a saída) no caso de paragem do módulo central.

No caso do chaveador de segurança é possível definir um valor substitutivo como valor fixo para um elemento funcional desativado.

Verificação

Confirmação de que os requisitos foram preenchidos tendo como base uma inspeção e mediante disponibilização de um comprovativo. A verificação é a atividade que confirma, em cada uma das fases do ciclo de vida de segurança relevante, que fora preenchidos todos os objetivos e requisitos das entradas especiais dos elementos fornecidos definidos para esta fase, mediante análise e/ou verificação.

Índice

D

E

F

G

I

L

M

N

P

R

S

T

U

V